

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Studijní program N3106 Textilní inženýrství

Textilní a oděvní technologie

Zaměření: Textilní technologie

Katedra textilních technologií

**Analýza vybraných vlastností skaných přízí vyráběných dvouzákrutovou
technologií**

**Analysis of selected properties plied yarns produced by two-for-one twisting
technology**

Bc.Martina Pokorná

Vedoucí diplomové práce : Prof. Ing. Petr Ursíny, DrSc.

Konzultant diplomové práce : Ing.Petra Jirásková

Rozsah práce:

Počet stránek:105

Počet obrázků:12

Počet tabulek:3

Počet příloh:13

Prohlášení:

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským). Souhlasím s umístěním diplomové práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové práce a prohlašuji, že souhlasím s případným užitím mé diplomové práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své diplomové práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci, dne

.....

podpis

Místopřísežné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat Prof.Ing.Petru Ursínymu, DrSc., za odborné vedení mé diplomové práce. Velmi též děkuji Ing.Petře Jiráskové za odborné vedení konzultace. Dále bych chtěla poděkovat zaměstnancům firmy Hoflana Liberec – Machnín s. r. o. za spolupráci v přípravě vzorků pro experiment, zejména pak Ing.Pavlu Liškovi za jeho pomoc, informace a čas, který mi poskytl při vypracování diplomové práce.

Mé poděkování patří též rodině, přátelům za jejich psychickou podporu po celou dobu mého studia.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá zkoumáním vlivu skacího zákrutu na vlastnosti skané příze se zaměřením na pevnost, tažnost, hmotovou nestejnouměrnost a chlupatost.

Rešeršní část je věnována přehledu základních parametrů příze, mezi něž patří např. jemnost, zákrut, pevnost a tažnost, vzhled příze, chlupatost a hmotová nestejnouměrnost, skaní.

Experimentální část je zaměřena na soubor přízí vyráběných dvouzákrutovou technologií ve firmě Hoflana Liberec – Machnín s. r. o. Pro tento soubor skaných přízí byla zvolena vhodná řada jemností jednoduché příze, které byly dále využity k výrobě dvojmo, trojmo a čtyřmoskaných přízí ve vhodně navržené řadě skacích zákrutů.

U jednoduchých i skaných přízí bylo provedeno měření hmotové nestejnouměrnosti na přístroji Uster Tester 3, dále měření pevnosti a tažnosti na přístroji Uster Tensorapid 3, a poté matematicko-statistické zpracování naměřených dat. V závěru experimentální části bylo provedeno vyhodnocení vlivu úrovně skacích zákrutů vícenásobného skaní na sledované vlastnosti skaných přízí v porovnání s dvojmoskanou přízí.

Annotation

This diploma thesis is concerned with examining influence of plied twist on the properties of plied yarn with a view to tenacity, elongation, mass unevenness and hairiness.

The exploration of facts is devoted to review the basic parameters of yarn, such as fineness, twist, tenacity and elongation, the appearance of yarn, hairiness and mass unevenness, plying.

The experimental part is intended on a set of yarns produced by two for one twisting technology in the firm Hoflana – Liberec Machnín s. r. o. For this set of plied yarns was selected the appropriate number of single yarn fineness which were used in the produce of two and multiple plied yarns in the range of appropriately designed of the plied twists.

For simple and plied yarns was carried out measuring the mass unevenness and hairiness on the device Uster Tester 3, measuring tenacity and elongation on the device Uster Tensorapid 3, and after mathematical-statistical processing of measured data. In conclusion the experimental part was carried out evaluation of the levels twist of multiple plying on properties plied yarns comparison with two-plied yarn.

Seznam použitých zkratk a symbolů

Symbol	popis	jednotka
T	jemnost jednoduché příze	[<i>tex</i>]
T_D	jemnost druzené příze	[<i>tex</i>]
T_i	jemnost i-té jednoduché příze	[<i>tex</i>]
n	počet jednoduchých přízí	[–]
δ	seskání příze	[%]
δ_i	seskání i-té jednoduché příze	[%]
l	délka jednoduché příze	[<i>m</i>]
l_i	délka i-té jednoduché příze	[<i>m</i>]
l_s	délka skané příze	[<i>m</i>]
T_s	jemnost skané příze	[<i>tex</i>]
m_s	hmotnost skané příze	[<i>g</i>]
m	hmotnost jednoduché příze	[<i>g</i>]
Z_s	počet skacích zákrutů	[1 / <i>m</i>]
α_s	skací zákrutový koeficient	[–]
Z	zákrut	[1 / <i>m</i>]
a_m	Phrixův zákrutový koeficient	[<i>ktex</i> ^{2/3} . <i>m</i> ⁼¹]
R	poměrná pevnost v tahu	[<i>N / tex</i>]
F	absolutní pevnost v tahu	[<i>N</i>]
ε_p	poměrné prodloužení při přetržení – tažnost	[%]
L_p	délka vzorku příze v okamžiku přetržení	[<i>mm</i>]

Symbol	popis	jednotka
L_o	délka vzorku mezi upínacími čelistmi v okamžiku upnutí	$[mm]$
CV_f	kvadratická výrobní nestejnoměrnost	$[\%]$
CV_m	strojová kvadratická nestejnoměrnost	$[\%]$
CV_{fn}	výrobní kvadratická nestejnoměrnost na výstupu ze stroje	$[\%]$
CV_{fn-1}	výrobní kvadratická nestejnoměrnost na vstupu do stroje	$[\%]$
CV_{fo}	výrobní nestejnoměrnost 1 pramene na vstupu do stroje	$[\%]$
D	družení	$[-]$

Zkratky

např.- například

tzv. – tak zvaný

tzn. – to znamená

Klíčová slova

Prstencová příze, skaná příze, jemnost, zákrut, hmotová nestejnoměrnost, pevnost a tažnost, dvouzákrutová technologie

Keywords

Ring yarn, plied yarn, fineness, twist, mass irregularity, tenacity and elongation, two for one twisting technology

Obsah:

1	ÚVOD.....	10
2	REŠERŠNÍ ČÁST.....	11
2.1	PŘÍZE	11
2.1.1	<i>Druhy přízí.....</i>	11
2.2	JEMNOST	13
2.2.1	<i>Jemnost druzžené příze</i>	13
2.2.2	<i>Jemnost skané příze</i>	13
2.3	SESKÁNÍ.....	14
2.4	ZAKRUCOVÁNÍ.....	15
2.4.1	<i>Zákrut</i>	15
2.4.2	<i>Zákrut skané příze</i>	17
2.5	PEVNOST A TAŽNOST.....	18
2.5.1	<i>Pevnost jednoduché příze</i>	19
2.5.2	<i>Pevnost skané příze</i>	20
2.6	TAŽNOST.....	20
2.6.1	<i>Tažnost jednoduché příze</i>	21
2.6.2	<i>Tažnost skané příze.....</i>	22
2.7	VZHLED PŘÍZE.....	22
2.8	HMOTOVÁ NESTEJNOMĚRNOST	22
2.8.1	<i>Vyjádření hmotové nestejnoměrnosti:</i>	22
2.8.2	<i>Druhy vad v přízi</i>	23
2.9	CHLUPATOST PŘÍZE.....	24
3	TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY BAVLNÁŘSKÝCH PŘÍZÍ:	25
4	SKANÍ.....	26
4.1	DRUHY SKANÝCH PŘÍZÍ	26
4.2	SKACÍ STROJE.....	26
4.2.1	<i>Dvouzákrutové skací stroje.....</i>	27
5	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	29
5.1	EXPERIMENTÁLNÍ PŘÍZE	29
5.2	MĚŘENÍ PEVNOSTI A TAŽNOSTI NA PŘÍSTROI USTER TENSORAPID 3.....	31
5.3	VARIAČNÍ KOEFICIENT PEVNOSTI A TAŽNOSTI.....	54
5.4	MĚŘENÍ HMOTOVÉ NESTEJNOMĚRNOSTI NA USTER TESTER 3	76
6	ZÁVĚR	103
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	106

1 Úvod

Cílem této práce je zjišťování vlivu skacího zákrutu na vybrané vlastnosti skané příze. Sledovanými vlastnostmi jsou poměrná pevnost, tažnost, hmotová nestejnomyšnost, chlupatost. V řešeršní části jsou popsány tyto vlastnosti, nejen jako vlastnosti skaných přízí, ale i přízí jednoduchých.

Soubor jednoduchých a skaných přízí vyrobených dvouzákrtovou technologií byl připraven ve spolupráci s firmou Hoflana Liberec – Machnín s. r. o. Jedná se o 100 % režné bavlněné prstencové příze, vyrobené mykanou spřádací technologií. Byla zvolena vhodná řada jemností jednoduché příze, které byly dále využity k výrobě dvojmo a vícenásobně skaných přízí s odstupňovanými skacími zákruty. Použitý skací zákrut je vůči přádnímu zákrutu jednoduché příze protisměrný. Na vzorcích jednoduchých i skaných přízí bylo provedeno měření parametrů hlavních užitných vlastností (poměrná pevnost, tažnost, hmotová nestejnomyšnost a chlupatost), též vady příze (silná a slabá místa, nopky), a poté následovalo matematicko-statistické zpracování naměřených dat. V závěru této práce bylo provedeno vyhodnocení vlivu úrovně skacích zákrutů na poměrnou pevnost, tažnost, hmotovou nestejnomyšnost a chlupatost u jednotlivých přízí.

2 Rešeršní část

Přehled základních parametrů příze

Během technologického procesu předení je nutno vlákenný produkt zpevňovat, zejména pak ve fázích, kdy dochází k jeho poměrně značnému ztenčování, zvláště při vytváření konečného produktu – příze.

Při procesu skaní dochází k zakrucování, a tím i k přeměně původní struktury útvaru. Výsledná struktura skané příze je složitým útvarem a přehled základních parametrů jednoduché i skané příze budou předmětem rešeršní části.

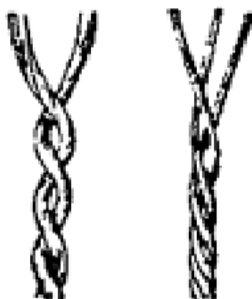
Každý druh příze má své určité vlastnosti, které jsou dány zvláštností vlákenné suroviny použité při výrobě a charakterem technologického postupu zpracování. Mezi nejdůležitější vlastnosti příze patří: jemnost, zákrut, pevnost, tažnost, vzhled, chlupatost a hmotová nestejnomyšnost. Tyto vlastnosti jsou předmětem hodnocení u příslušných druhů přízí.

2.1 Příze

Příze je délková textilie, složená ze spřadatelných vláken přírodních, chemických stříží a jejich směsí. Sestává se z vláken, která byla zbavena nečistot, částečně napřímena a urovnána do rovnoběžné polohy s osou příze.[10] Jsou zpevněna zákrutem nebo pojením při předení. Při napínání příze dochází k přetrhu jednotlivých vláken.

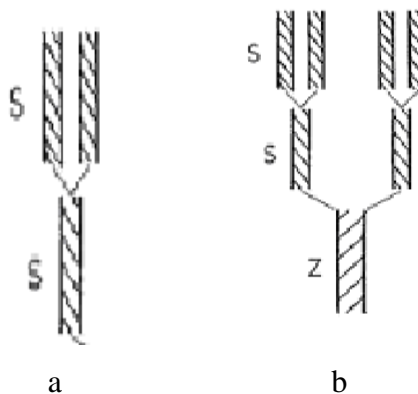
2.1.1 Druhy přízí

- Družená – dvě nebo více přízí spojených bez zákrutu. Je nejčastější předlohou pro skaní



Obr.1 Družená příze [16]

- Skaná – vzniká zakroucením dvou nebo více přízí



Obr.2 (a) – skaná příze, (b) – vícenásobné skaní [16]

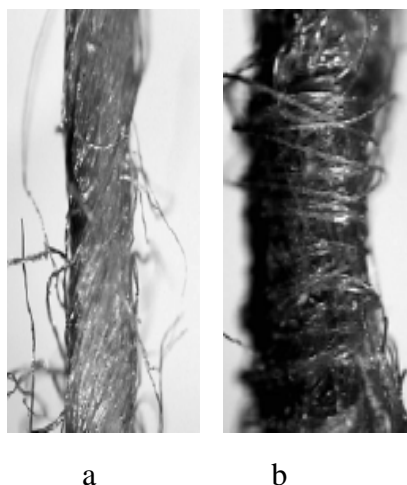
Dále se příze mohou dělit dle způsobu dopřádání:

- Prstencová příze

Příze se vytváří postupným zjemňováním a zakrucováním poloproduktů, které mají napřímená a urovnaná vlákna, která jsou v přízi uložena přibližně ve šroubovicích.

- Rotorová příze

Rotorová příze je charakteristická tzv.ovinky. Ovinek je tvořen jedním nebo více vlákny různé délky, které se neuloží po obvodu rotoru, ale přikroutí se přímo na přízi. Jednotlivá vlákna ovinku leží těsně vedle sebe a částečně přízi stahují.



Obr.3 Druhy přízí - (a) – prstencová příze mykaná, (b) – rotorová příze [17]

2.2 Jemnost

Jemnost, tj. “tloušťka“ se vyjadřuje nepřímou, tzv. číslováním. Vyjadřuje vztah mezi hmotností délkové textilie m a její délkou l . Pro vyjádření jemnosti se běžně používá soustava *tex*. [10]

2.2.1 Jemnost druzené příze

Při druzení dochází ke sdružování několika přízí a jejich navinutí bez zákrutu. Družit můžeme jednoduché příze stejných nebo různých jemností. [5]

- a) pro různé jemnosti jednoduchých přízí

$$T_D = \sum_{i=1}^n T_i \quad (1)$$

kde T_D jemnost druzené příze [tex]

T_i jemnost i -té jednoduché příze [tex]

n počet jednoduchých přízí

- b) pro stejné jemnosti jednoduchých přízí

$$T_D = n \cdot T[\text{tex}] \quad (2)$$

kde T jemnost jednoduché příze [tex]

2.2.2 Jemnost skané příze

Při skaní dochází k zakrucování jednoduchých přízí. Výslednou jemnost příze nelze určit jako součet jemností jednoduchých přízí. Zkrácení jednoduchých přízí při skaní se nazývá seskání. Seskávat lze příze stejných nebo různých jemností.

Pro případ, kdy jemnosti jednoduchých přízí jsou stejné odvodíme vztah pro jemnost skané příze:

$$T_1 = T_2 = \dots = T \quad (3)$$

2.3 Seskání

Seskání vyjadřuje míru zkrácení vlivem zakrucování útvaru. Jedná se o bezrozměrnou veličinu.

$$\delta = \frac{l - l_s}{l} \cdot 100 \quad (4)$$

kde δ seskání příze [%]

l délka jednoduchých přízí [m]

l_s délka skané příze [m]

$$T_s = \frac{m_s}{l_s} \cdot 1000 \quad (5)$$

T_s jemnost skané příze [tex]

m_s hmotnost skané příze [g]

l_s délka skané příze [m]

Ze struktury skané příze plyne $\Rightarrow m_s = n \cdot m$

n počet jednoduchých přízí

m hmotnost jednoduché příze [g]

Ze vztahu (4) plyne:

$$l_s = l \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100} \right) \quad (6)$$

Dosazením do vztahu (5) obdržíme:

$$T_s = n \cdot \frac{m}{l} \cdot \frac{100}{100 - \delta} \cdot 1000 \quad (7)$$

resp. pro jednoduché příze stejných jemností a pro malé n platí tento vztah:

$$T_s = n \cdot T_i \frac{100}{100 - \delta} [\text{tex}] \quad (8)$$

kde T_s výsledná jemnost skané příze [tex]
 n počet jednoduchých přízí
 T_i jemnost i-té jednoduché příze [tex]
 δ seskání příze v [%]

Jemnost skané příze T_s o různých jemnostech a seskání je odvozen vztah:

$$T_s = \sum_{i=1}^n T_i \frac{100}{100 - \delta_i} [\text{tex}] \quad (9)$$

kde T_s výsledná jemnost skané příze [tex]
 δ_i seskání i-té jednoduché příze v [%]

$$\delta_i = \frac{l_i - l_s}{l_i} \cdot 100 [\%] \quad (10)$$

l_i délka i-té jednoduché příze [m]

2.4 Zakrucování

Zakrucováním svazku vláken označujeme vzájemné natočení jeho příčných průřezů kolem podélné osy produktu, přičemž směr natočení je po celé délce produktu stejný.[4]

2.4.1 Zákrut

Zákrut vyjadřuje počet otáček ve směru šroubovice kolem osy příze na určité délce (převážně na 1m). Příze se v počtu zákrutů liší. Počet zákrutů závisí na účelu použití příze, použité technologii (rotorová, prstencová a nekonvenční způsoby) a použité suroviny (jemnost a délka vláken).[10] Při předění i skaní se zvyšuje nejen tření mezi jednotlivými vlákny, ale i pevnost. U skaných přízí se též zvyšuje stejnoměrnost.

Směr kroucení - podle směru sklonu vláken na povrchu vlákenného útvaru rozlišujeme dva směry zákrutu, a to pravý a levý zákrut. V praxi se běžně používá pro označení pravého zákrutu písmene Z a pro levý zákrut písmena S.[4]



Obr.4 Levý a pravý zákrut [16]

Podle charakteru zákrutu rozlišujeme trvalý zákrut a nepravý zákrut. Zákrut nepravý dále ještě rozdělujeme na vlastní nepravý zákrut a zaoblování.

2.4.1.1 Trvalý zákrut

Trvalým zákrutem rozumíme zakroucení vláken v jednom směru kolem osy vláknenného produktu (přástu nebo příze).[7] Trvalým zákrutem lze dosáhnout většího zpevnění vláknenného produktu, přičemž se jeho struktura mění velmi pravidelně.

Ve všech případech použití zákrutu ovlivňuje způsob kroucení strukturu získaného vláknenného produktu. Na způsobu a intenzitě zakrucování jsou závislé všechny základní vlastnosti výrobku (tj.pevnost, pružnost, velikost příčného řezu, vnější vzhled atd.)[4]

2.4.1.2 Nepravý zákrut

Nepravým zákrutem je označován takový zákrut, kde dochází k postupnému zakrucování v obou směrech. Tyto protisměrné zákruty se vzájemně vyruší, tudíž nevzniká zakroucení s charakterem trvalého zákrutu.

Účelem nepravého zákrutu je zpevnění vláknenného produktu prostřednictvím sblížení a zhuštění vláken, aby se mohla lépe uplatnit mezivláknenná soudržnost.[4]

Ta je dána zejména povrchovou strukturou a dalšími vlastnostmi vláken. Nepravý zákrut se dělí na plynulý (krutné ústrojí rotuje v jednom směru), na vratný (krutné ústrojí rotuje střídavě v jednom a druhém směru). Pokud při nepravém zákrutu působí na vláknenný produkt stlačující síly, nazývá se tento proces zaoblování.[4]

Skané přízi se může udělovat zákrut stejného směru, tj. zákrut přední, nebo zákrut opačného směru.[10] Skací zákrut vůči zákrutu přednímu má vliv na vzhled, tuhost a na pevnost výsledné skané příze.

Obvykle se tedy volí skací zákrut opačného směru v porovnání se zákrutem předním. Výsledná skaná příze má pak příznivější vlastnosti jako je např. měkkost, poddajnost a vyšší skací zákrut. Příze tolik nesmyčkuje jako příze skaná se stejným směrem zákrutu.

2.4.2 Zákrut skané příze

Pokud jsou jednoduché příze stejné jemnosti ve struktuře skané příze odpovídá více šroubovicovému modelu, používá se pro výpočet Koechlinova vzorce:

$$Z_s = \frac{\alpha_s \cdot 31,623}{\sqrt{T \cdot n}} \quad (11)$$

Z_s počet skacích zákrutů [1/m]

α_s skací zákrutový součinitel

T jemnost jednoduché příze [tex]

n počet jednoduchých přízí v přízi skané

Pozn. Vysoký skací zákrut způsobuje horší vlastnosti skané příze, např. omak, žmolkovitost

Pro stanovení počtu zákrutů se též používá vztah dle Phrixe:

$$Z = a_m \cdot \frac{100}{\sqrt[3]{T^2 [tex]}} \quad (12)$$

a_m Phrixův zákrutový koeficient $\left[ktex^{\frac{2}{3}} \cdot m^{-1} \right]$

Úrovně součinitele skacího zákrutu pro režné bavlnářské příze skané dvojmo a trojmo jsou následující:[2]

1. měkce skané příze
 - dvojmo $\alpha_s = 75 - 90$
 - trojmo $\alpha_s = 65 - 83$
2. středně skané příze
 - dvojmo $\alpha_s = 90 - 135$
 - trojmo $\alpha_s = 83 - 118$
3. ostře skané příze
 - dvojmo $\alpha_s = 135 - 200$
 - trojmo $\alpha_s = 118 - 175$

2.5 Pevnost a tažnost

Pevnost a tažnost patří k nejdůležitějším užitným vlastnostem příze a příslušné parametry pevnosti (poměrná pevnost, variační koeficient pevnosti) jsou předmětem hodnocení a jejich význam je dán následným zpracováním příze. Podstatou zkoušky je zatěžování jednotlivé příze do přetržení a stanovení její pevnosti v tahu a tažnosti.[6]

Kvantitativní vyjádření této vlastnosti provádíme jednak jako absolutní pevnost v tahu a vyjadřujeme v jednotkách síly [N]. Daleko běžnější a pro praxi vhodnější je použití tzv. *poměrné pevnosti* [N/tex]. [6]

$$R = \frac{F}{T} \quad (13)$$

R poměrná pevnost v tahu [N/tex]

F absolutní pevnost v tahu [N]

T jemnost příze [tex]

Střední poměrná pevnost je předmětem hodnocení u řady druhů přízí a kromě toho hodnotíme i variační koeficient pevnosti.[6]

2.5.1 Pevnost jednoduché příze

Pevnost příze je určena nejen pevností samotného vlákenného materiálu, ale i strukturálními faktory – např. zákrutem, stupněm napřímení vláken, migrací vláken a dalšími vlivy.[6] Pevností v tahu se rozumí mezní odolnost materiálu při účinku tahové síly. Pro zjišťování pevnosti se používají trhací stroje. Je známa zákonitost mezi pevností jednoduché staplové příze a koeficientem zákrutu.[6]

Problematickou stanovení pevnosti staplové jednoduché příze, někteří autoři řeší pomocí modelových představ příze. Zaměříme se na problematiku závislosti pevnost – zákrutový koeficient.[6]



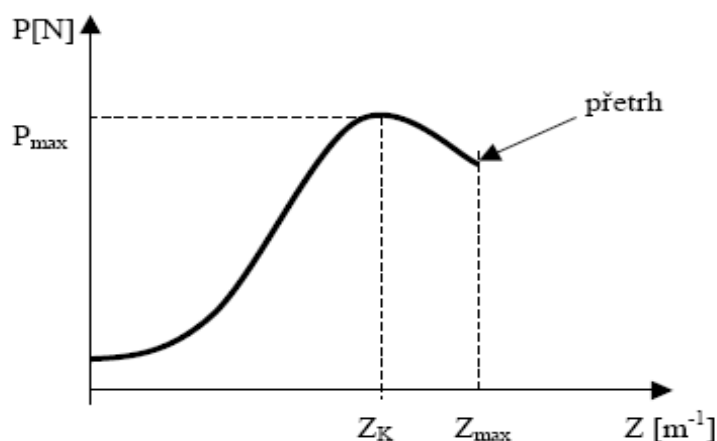
Obr.5 Závislost pevnosti příze na zákrutovém koeficientu [6]

Ze schématu vyplývá, že se zvyšujícím zákrutovým koeficientem roste pevnost produktu a po překročení tzv. kritického koeficientu zákrutu pevnost klesá. Také soudržnost vláken má velmi příznivý vliv na pevnost produktu, která s rostoucím zákrutovým koeficientem narůstá. Soudržnost vláken roste až po max. hodnotu. Průběh výsledné pevnosti v závislosti na koeficientu zákrutu vychází nejen ze soudržnosti, ale také je ovlivněn sklonem vláken k ose vlákenného produktu. Negativní vliv zvyšujícího se sklonu vláken souvisí se zvětšenou složkou síly, která vlákna přenáší.[14]

Pevnost příze je závislá na počtu, jemnosti, délce a struktuře vláken a na stupni využití substance vláken. Vyššími zákruty se zvýší tření vláken o sebe vzájemným vyšším tlakem, čímž se pevnost substance vláken využije.[12]

Na obr.6 je schéma, které znázorňuje vliv počtu zákrutů na pevnost příze. I produkt s nulovým počtem zákrutů vykazuje určitou malou pevnost. Postupným zvyšováním zákrutů dochází k nárůstu pevnosti až do hodnoty Z_K - zákrut kritický, kdy je hodnota pevnosti maximální P_{\max} . [10]

U hodnot vyšších než P_{\max} se zvyšováním počtu zákrutů již nedochází ke zvyšování pevnosti, ale naopak k jejímu snižování. V bodu Z_{\max} je maximální počet zákrutů, avšak nulová pevnost, neboť zde dochází k překroucení délkového útvaru a jeho přetrhu.



Obr.6 Vliv počtu zákrutů na pevnost příze [10]

2.5.2 Pevnost skané příze

Pevnost skané staplové příze, resp. její průběh v závislosti na skacím zákrutu může být vysvětlen pomocí „vnitřního tlaku“. Vnitřní tlak skané příze je vytvářen ze dvou složek. První složku tvoří vnitřní tlak, vyplývající z přádelnického zákrutu a druhou složkou je vnitřní tlak vyplývající ze skacího zákrutu. [14] Pevnost skané příze je závislá na počtu a čísle jednoduché příze, a zároveň i na stupni zákrutu.

2.6 Tažnost

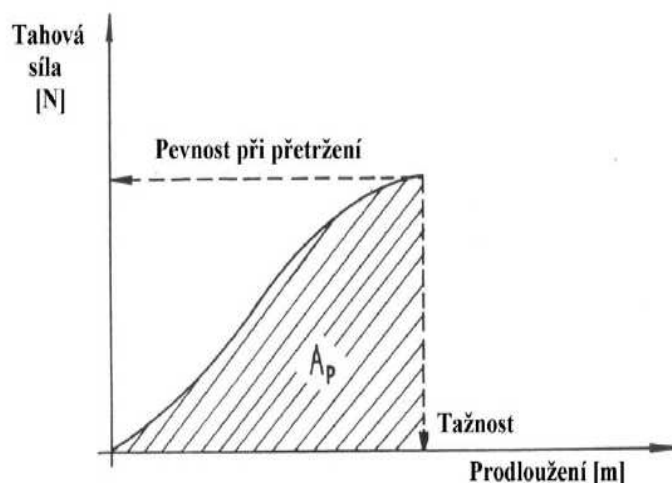
Tažností se rozumí celkové poměrné prodloužení při přetržení. Poměrné prodloužení při přetržení – tažnost vyjádříme dle následujícího vztahu: [6]

$$\varepsilon_p = \frac{L_p - L_0}{L_0} \cdot 100 \quad (14)$$

ε_p poměrné prodloužení při přetržení – tažnost [%]

L_p ...délka vzorku příze v okamžiku přetržení [mm]

L_0 délka vzorku mezi upínacími čelistmi v okamžiku upnutí [mm]



Obr.7 Pracovní křivka při tahovém namáhání příze [6]

Zkoušky tažnosti probíhají současně se zkouškami pevnosti. To umožňuje i zjišťovat deformační práci do přetržení A_p .

2.6.1 Tažnost jednoduché příze

Podobně jako na pevnost, tak i na tažnost jednoduché příze působí dva důležité faktory související se zákrutem:[12]

1. zvýšíme-li počet zákrutů, zvýšíme i prodloužení vláken ve vnějších vrstvách příze, z čehož vyplývá, že se tato vlákna už nedají prodloužit v plném rozsahu do přetrhu. Je proto nutno zvážit relaxaci vláken.
2. zvýšíme-li počet zákrutů, zvýší se tím i úhel β . Při protažení příze se vlákna ve vnějších vrstvách méně deformují, k čemuž přispívá i prokluzování těchto vláken.

2.6.2 Tažnost skané příze

U dvojmoskané příze jsou počáteční tahové podmínky u obou jednoduchých přízí stejné. Jedná se tedy v podstatě o určení vztahu mezi deformací přímého útvaru a jeho šroubovicově uloženým elementem. Z matematického odvození vyplývá, že jak uvažujeme mezní situaci, tj. případ tažnosti, tak při konstantní tažnosti jednoduché příze se zvyšující intenzitou zákrutu zvyšuje tažnost skané příze.[12]

2.7 Vzhled příze

Mezi další důležité užité vlastnosti patří vzhled příze. Tato vlastnost je předmětem hodnocení např. u režných jednoduchých bavlnářských přízí a u jednoduchých rotorových přízí bavlnářských. Vzhledem příze rozumíme vlastnost, vyjádřenou nestejnoměrností tloušťky příze a nečistotami vláknenného a nevláknenného původu v přízi.[6]

2.8 Hmotová nestejnoměrnost

Hmotná nestejnoměrnost příze je důležitou vlastností, neboť do určité míry ovlivňuje i další vlastnosti příze (např. délkovou hmotnost, zákrut, pevnost, apod.) [11]

Hmotová nestejnoměrnost vychází z těchto hlavních hledisek a příčin:[13]

- variabilita počtu vláken v průřezu příze
- variabilita průřezu, resp. délkové hmotnosti (jemnosti) samotných vláken
- nedokonalost návaznosti konců staplových vláken na sebe vlivem nestejnoměrné délky vláken

2.8.1 Vyjádření hmotové nestejnoměrnosti:

a) Parametry:

- lineární hmotová nestejnoměrnost U [%]
- kvadratická hmotová nestejnoměrnost CV [%]
- limitní hmotová nestejnoměrnost CV_{\lim} [%]
- index nestejnoměrnosti I
- výrobní nestejnoměrnost CV_f [%]
- strojová nestejnoměrnost CV_m [%]

b) Charakteristickými funkcemi:

- spektrogram
- délková variační křivka
- modul poměrné přenosové funkce

V případě, že na vstupu do stroje dochází ke družení vláknenného produktu (např. posukovací stroj), pak výrobní kvadratickou nestejnomořnost na vstupu do stroje, tj. všech družených pramenů vypočteme:[11]

$$CV_{fn-1} = \frac{CV_{f0}}{\sqrt{D}} \quad (15)$$

CV_{f0} výrobní nestejnomořnost jednoho pramene na vstupu do stroje [%]

D družení

Důsledkem družení se vláknenný polotovár stane stejnoměrným nejen v hmotnosti, ale i v ostatních vlastnostech.

2.8.2 Druhy vad v přízi

Za vady přízi považujeme okem viditelné vady délkové textilie. Jedná se o místa, ve kterých dochází k nárůstu nebo naopak k poklesu průměru délkové textilie nad nebo pod určitou hranici (tzv.kontrolní hranice). Tato místa pak rozdělujeme:[10]

- Slabá místa – kontrolní hranice: - 50 % průřezu
- Silná místa – kontrolní hranice : + 50 % průřezu
- Nopky – vady délky menší než 4 mm, která vykazuje velký nárůst průřezu
 - prstencová příze: + 200 %
 - rotorová příze: + 280 %

Počet vad se udává na délku 1km a zjišťují se současně při měření hmotové nestejnomořnosti. Naměřená hodnota je bezrozměrná a udává délku odstávajících vláken od těla příze vztaženou na 1cm délky příze.[10]

2.9 Chlupatost příze

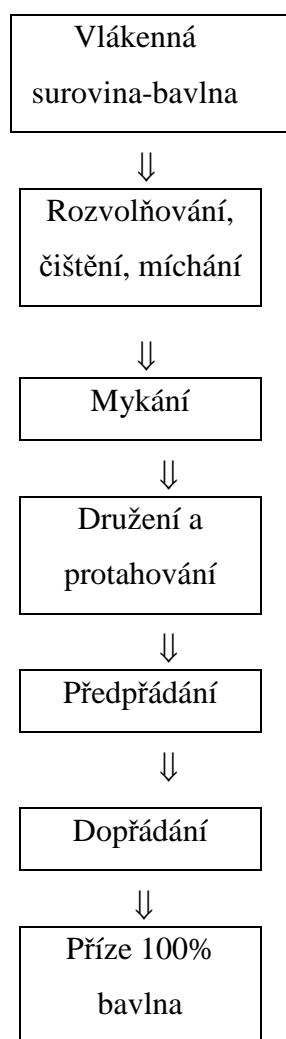
Chlupatost příze je charakteristická tím, že na jejím povrchu vystupují konce vláken. Dlouhá, po délce stejnoměrná, napřímená a rovnoběžně uložená vlákna tvoří na přízi menší počet vystupujících vláken.[10] Hladkost příze je dána nejen délkou vláken, ale i použitou technologií předení (prstencová příze mykaná a česaná, rotorová příze). Chlupatost přízi se uplatňuje zejména při výrobě plošných textilií s vlasovým povrchem.

Chlupatost příze je důležitá vlastnost příze. Výrazným způsobem ovlivňuje jak zpracovatelské vlastnosti příze (např.setkatelnost, spotřebu šlichty), tak i užitné vlastnosti koncového produktu (např.omak, vzhled, nopky). Při posuzování těchto vlastností lze odlišovat typy chlupatosti:[16]

- hustá chlupatost – tzv. „mech“ na přízi, je těsně přiléhající k vnitřní části příze a ovlivňuje, převážně kladně, zejména užitné vlastnosti textilií
- řídká chlupatost – tj.dlouhé „vlající“ konce vláken ovlivňuje, většinou negativně, zpracovatelské vlastnosti

3 Technologický postup výroby bavlnářských přízí:

Pro zpracování diplomové práce byly použity 100 % rezné bavlněné příze prstencové, vyrobené mykanou spřádací technologií. Na obr.8 je znázorněno schéma technologického postupu výroby bavlnářských přízí pro mykanou technologii. Bavlnářské příze se vyrábí v několika etapách s určitým počtem operací. Z každé etapy vychází určité polotovary (vlákenná vložka, pramen, přást), které dalším zpracováním mění svůj tvar i vlastnosti. Konečným produktem je příze, jejíž vlastnosti jsou dány druhem, délkou vláken, počtem zákrutů a technologickým způsobem předení.



Obr.8 Schéma bavlnářské mykané spřádací technologie

4 Skaní

Skaní probíhá v technologickém sledu po dopřádání. Výjimku tvoří pouze tzv.předenoskací systém, kde probíhá dopřadací a skací proces prakticky současně.[7]

Pod pojmem skaní rozumíme spojování dvou nebo více jednoduchých přízí vzájemným zakrucováním, čímž vzniká skaná příze. Před skáním se většinou jednotlivé příze z potáčů druží, tj.soukají ze dvou nebo i více potáčů. Záleží na tom, kolik jednoduchých přízí má skaná příze obsahovat. Má-li se dosáhnout vysoké pevnosti, nebo zvláštního charakteru skané příze, skají se dvě nebo více jednoduchých přízí.

4.1 Druhy skaných přízí

- hladce skané příze
- efektně skané příze

U výsledného produktu lze skáním docílit zejména zvýšení pevnosti, zvýšení tažnosti, snížení hmotové nestejnomy, nebo může být dosaženo určitých barevných nebo objemových efektů (efektně skaná příze).[7]

U hladce skaných přízí se většinou užívá dvou způsobů skaní, jednostupňové nebo vícestupňové skaní. U jednostupňového skaní jde o skaní pouze v jednom stupni, zatímco u vícestupňového skaní jde o skaní v několika stupních tak, že v prvním stupni tvoříme skanou přízi z jednoduchých přízí a v dalším stupni již skáme skané příze.[1]

Efektně skané příze vznikají ze dvou nebo více přízí. Cílem výroby efektních přízí je získat skané příze s tvarovým nebo barevným efektem. Tvarové efekty mohou být získány nepravidelným podáváním, zaskáváním přástů, překrucováním určitých částí příze, tvorbou několika ovinů na jednom místě apod.[1] Mezi efektní příze patří např. skaná příze froté, smyčková příze, plamenová (přástová) příze a další.

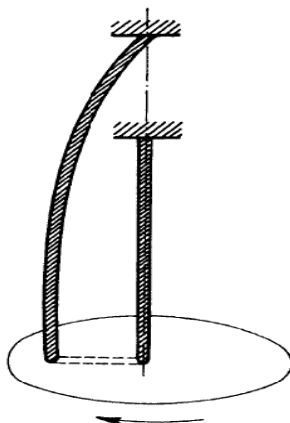
4.2 Skací stroje

Skaní se realizuje na skacích strojích, kde jsou nezbytné následující funkční skupiny: zařízení pro uložení předlohy (družené nebo jednoduché), podávací ústrojí, zakrucovací ústrojí, navíjecí ústrojí. Mezi nejběžněji používané skací stroje patří prstencový, dvouzákrutový a stroje stupňového skaní (předskací, doskací).[1]

Přípravnou operací před skaním je družení na družícím stroji (nemusí být však vždy zařazeno), nebo předběžné přesoukání na soukacím stroji. Družení probíhá při převíjení potáčů nebo cívek získaných na soukacím stroji. Cílem procesu družení je vytvořit druženou přízi navinutou na cívku s křížovým vinutím, která je předlohou pro skací stroj. Během tohoto procesu získáme velké náviny s potřebným počtem nití, které byly navinuty společně pod stejnou tahovou silou.[1] V průběhu skaní však může docházet k tomu, že se nitě nacházejí pod různou tahovou silou, což způsobuje, že slabě napnutá nit se ovijí okolo nitě silněji napnuté.

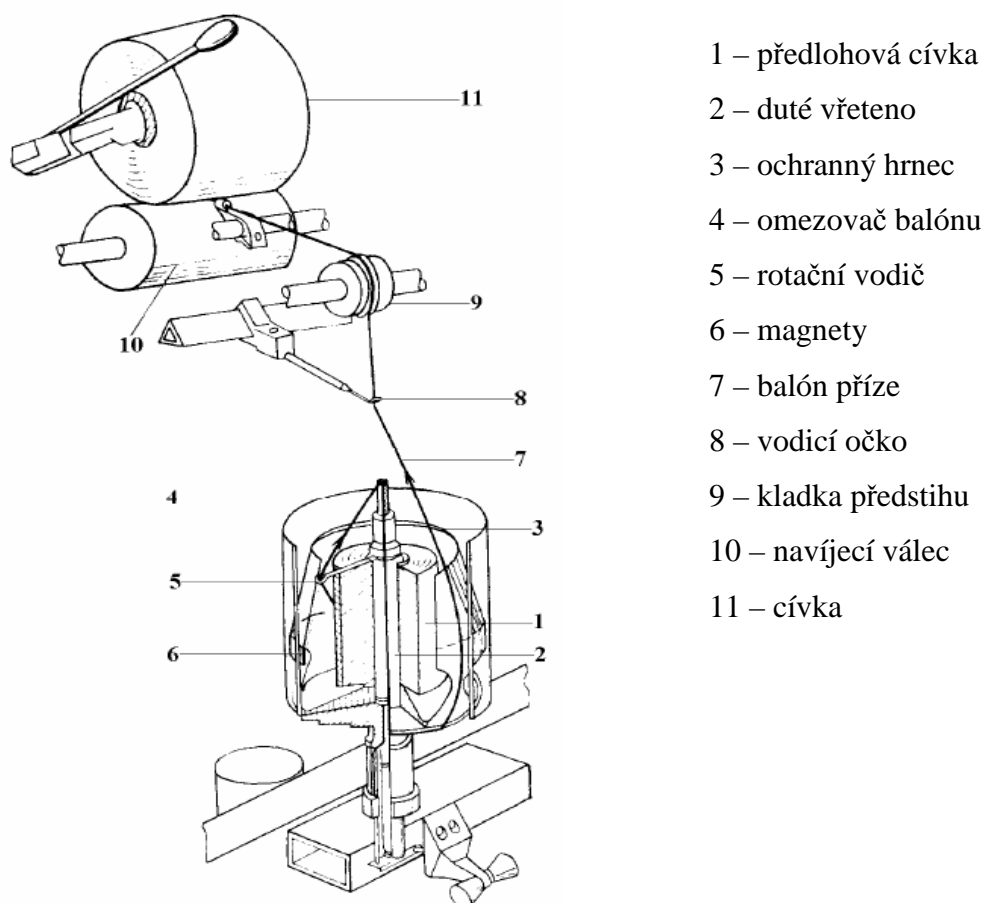
4.2.1 Dvouzákrutové skací stroje

U dvouzákrutových skacích strojů jsou během jedné otáčky vřetene vloženy do nitě dva zákruty. Jeden zákrut je vložen v úseku dutého vřetene a jeden zákrut na úseku balónu.[1] Příze jsou vedeny ve skutečnosti z nasazené cívky přes vodič do dutiny vřetene, odkud vychází bočním otvorem a tvoří balón kolem vřetene až k vodiči na ose vřetene.[1] Využití tohoto způsobu je výhodný zejména v případech, kdy nelze použít vyšší frekvence otáčení vřeten (např. při skaní hrubších přízí).



Obr.9 Princip dvouzákrutového vřetene [9]

Vznik dvouzákrutového efektu je možno popsat dle následujícího obr.10. Příze určená k seskání je uložena v předlohové cívce. Příze se odvíjí z cívky pomocí rotačního vodiče 5. Příze postupuje dutým vřetenem, kde je zakrucována. Z osové dutiny pak příze vychází otvorem v radiálním směru a kolem vratného talíře postupuje k vodícímu očku 8. Mezi těmito místy se tvoří balón, kde vzniká další zákrut. Dále postupuje přes kladku v předstihu k navíjecímu válci 10.[1]



Obr.10 Dvouzákrutové skací vřeteno stroje VTS [9]

Dvouzákrutové skací stroje jsou určeny pro skaní všech známých staplových přízí, vlnářského, bavlnářského a lnářského typu, včetně přízí z chemických vláken. Jednotlivé typy řady VTS jsou určeny pro různé jemnosti.[1]

Seskává se buď již sdružená příze z válcových nebo kuželových cívek s křížovým vinutím nebo se skají jednoduché příze se současným sdružováním. Maximální frekvence otáčení vřeten je 11 000 1/min, tj. 22 000 vložených zákrutů za 1 minutu.[1]

K výhodám dvouzákrutového skacího stroje patří seskání přízí s velkým rozsahem jemností, zpracování všech druhů materiálů. Předlohou mohou být jak příze družené, tak i jednoduché příze. V neposlední řadě výhody zahrnují vysokou produkci, kde na jednu otáčku vřetene se vloží dva zákruty. Nevýhodou dvouzákrutových skacích strojů je, že během skaní jsou příze více namáhány na oděr.

5 Experimentální část

Experimentální část je zaměřena na soubor přízí vyráběných dvouzákrutovou technologií ve spolupráci s firmou Hoflana Liberec – Machnín s. r. o. Pro tento soubor přízí byla zvolena vhodná řada jemností jednoduché příze, které byly dále využity k výrobě dvojmo a vícenásobně skaných přízí s odstupňovanými skacími zákruty.

U experimentálních přízí bylo provedeno měření pevnosti a tažnosti na přístroji Uster Tensorapid 3, dále měření hmotové nestejnoměrnosti a chlupatosti na přístroji Uster Tester 3 ve výše uvedeném provozu.

Druhá část experimentu se zabývá matematicko-statistickým zpracováním naměřených dat. V závěru experimentu je provedena analýza zjištěných výsledků. U jednotlivých přízí je zkoumán vliv úrovně skacích zákrutů, především se zaměřením u vícenásobného skaní na sledované vlastnosti (pevnost, tažnost, hmotovou nestejnoměrnost a chlupatost) skaných přízí vyrobených dvouzákrutovou technologií v porovnání s dvojmoskanou přízí.

5.1 Experimentální příze

Soubor experimentálních přízí byl připraven ze 100 % režných bavlněných prstencových přízí, vyrobených mykanou spřádací technologií viz.rešeršní část kap.3. Příze byly nadruženy na sdružovacím stroji Gilbos DS-10D z roku 1989.

Jedná se o příze dvojmo, trojmo a čtyřmoskané, které byly zhotoveny na dvouzákrutovém skacím stroji Alma TM 180B z roku 1987. Princip tohoto stroje je stejný jako princip stroje od firmy VTS – pouze s tím rozdílem, že u stroje Alma TM 180B je více elektroniky. U experimentálních přízí bylo použito 5 úrovní skacích zákrutů (standard, $\pm 15\%$, $\pm 30\%$) a 3 různé jemnosti jednoduchých přízí – 20 tex, 29,5 tex, 50 tex.

Jednotlivé zákruty jednoduchých přízí:

- Příze 20 tex – 906 Z/m
- Příze 29,5 tex – 743 Z/m
- Příze 50 tex – 546 Z/m

Pozn. v grafech je jemnost uvedena v čísle metrickém, což je běžné pro výrobu přízí v provozu (Nm 50 = 20 tex, Nm 34 = 29,5 tex, Nm 20 = 50 tex)

Tab.č.1 Přehled skacích zákrutů s jemností jednoduché příze 20 tex

Zákrut [1/m]	Dvojmoskaná příze	Trojmoskaná příze	Čtyřmoskaná příze
-30%	490	400	250
-15%	590	480	310
standard	690	560	370
15%	790	640	430
30%	890	720	490

Tab.č.2 Přehled skacích zákrutů s jemností jednoduché příze 29,5 tex

Zákrut [1/m]	Dvojmoskaná příze	Trojmoskaná příze	Čtyřmoskaná příze
-30%	360	260	210
-15%	440	320	250
standard	520	380	290
15%	600	440	330
30%	680	500	370

Tab.č.3 Přehled skacích zákrutů s jemností jednoduché příze 50 tex

Zákrut [1/m]	Dvojmoskaná příze	Trojmoskaná příze	Čtyřmoskaná příze
-30%	265	140	170
-15%	320	220	200
standard	375	300	230
15%	430	380	260
30%	485	460	290

Pozn. pro experiment byly použity skací zákruty. V grafech je skací zákrut uváděn jako zákrut [1/m]

5.2 Měření pevnosti a tažnosti na přístroji Uster Tensorapid 3

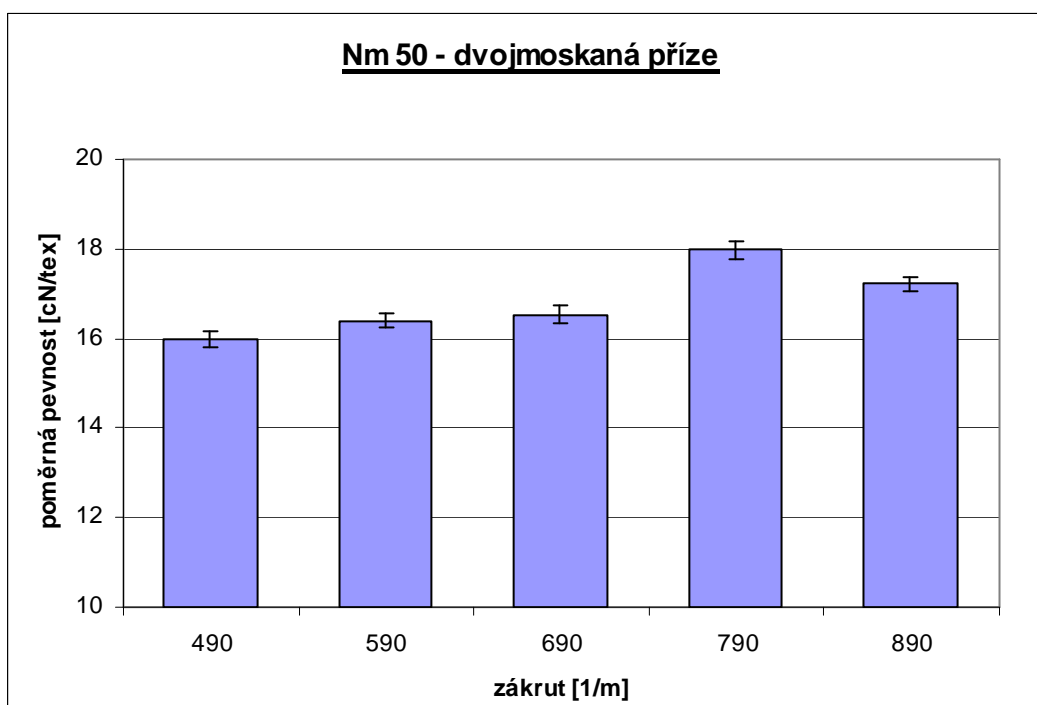
Přístroj pro měření pevnosti a tažnosti je určen k zjišťování mechanických vlastností délkových textilií. Přístroj zaznamenává poměrnou pevnost, tažnost. Měření proběhlo v souladu s ČSN 80 0700 (Zjišťování pevnosti v tahu a tažnosti v jednotlivých nití). Jak již bylo uvedeno výše, měření pevnosti a tažnosti proběhlo v provozu fy Hoflana Liberec – Machnín s. r. o. Počet měření byl 100 pro jednotlivé jemnosti příze (20 tex, 29,5 tex a 50 tex) a úrovně skacích zákrutů (standard, $\pm 15\%$, $\pm 30\%$).

Pevnost byla statisticky zpracována a výsledné průměrné hodnoty s intervaly spolehlivosti se vynesly do grafů, popř. tabulek, které jsou uvedeny v příloze.

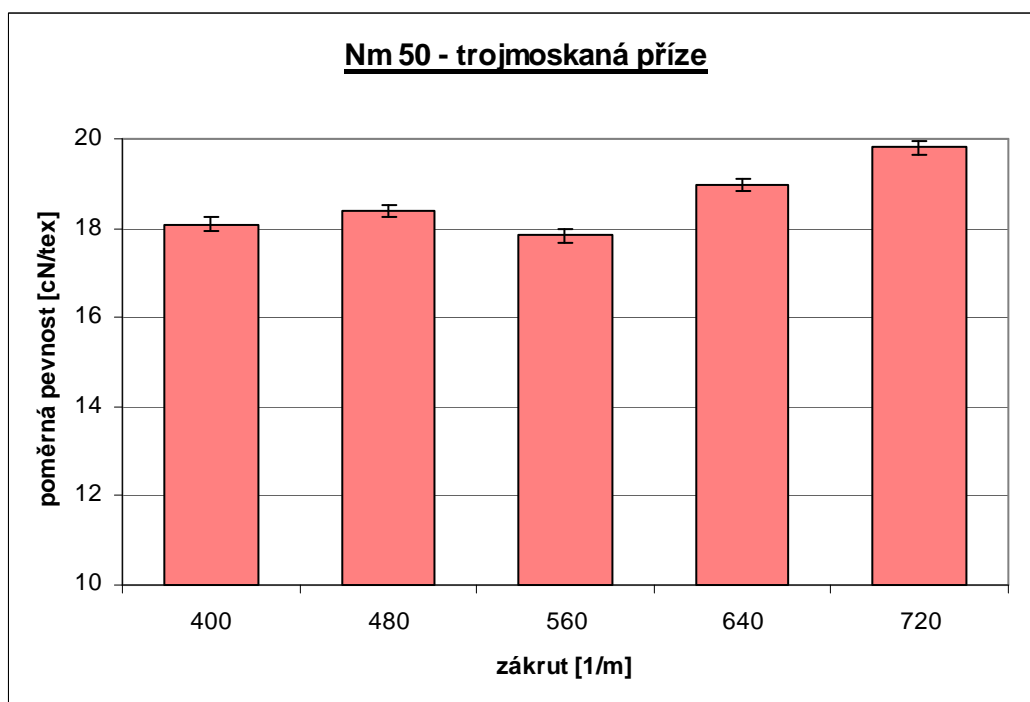


Obr.č.11 – přístroj Uster Tensorapid 3

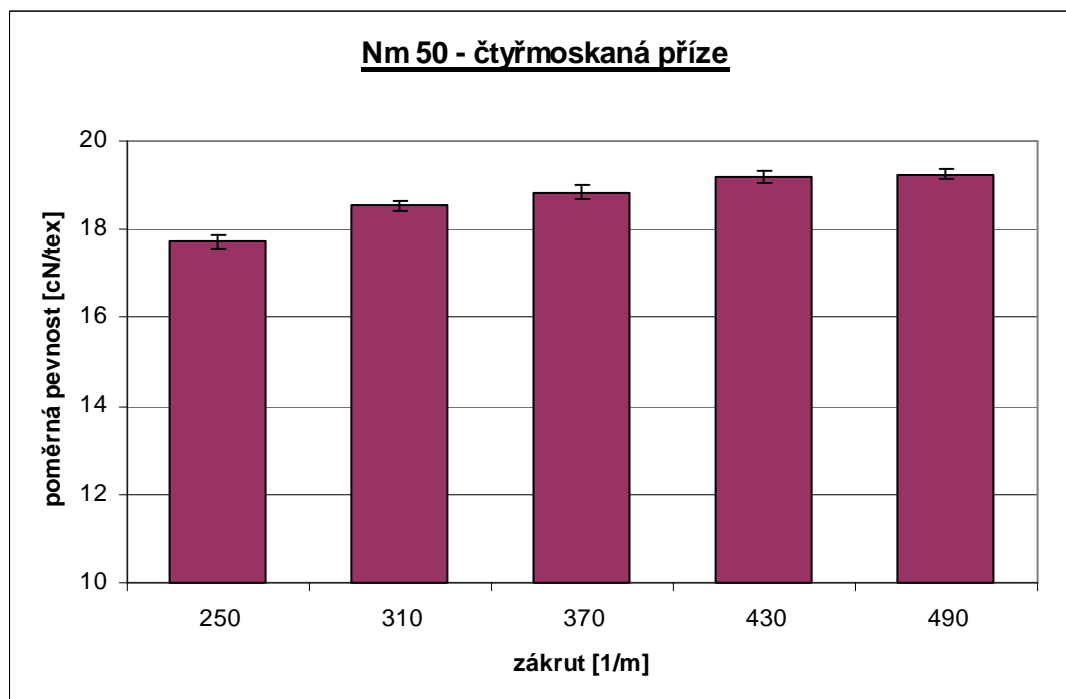
Příze 20 tex



Graf č.1 – poměrná pevnost dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.2 – poměrná pevnost trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.3 – poměrná pevnost čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

V grafech č.1, 2 a 3 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty poměrné pevnosti společně s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi s jemností jednoduché příze 20 tex.

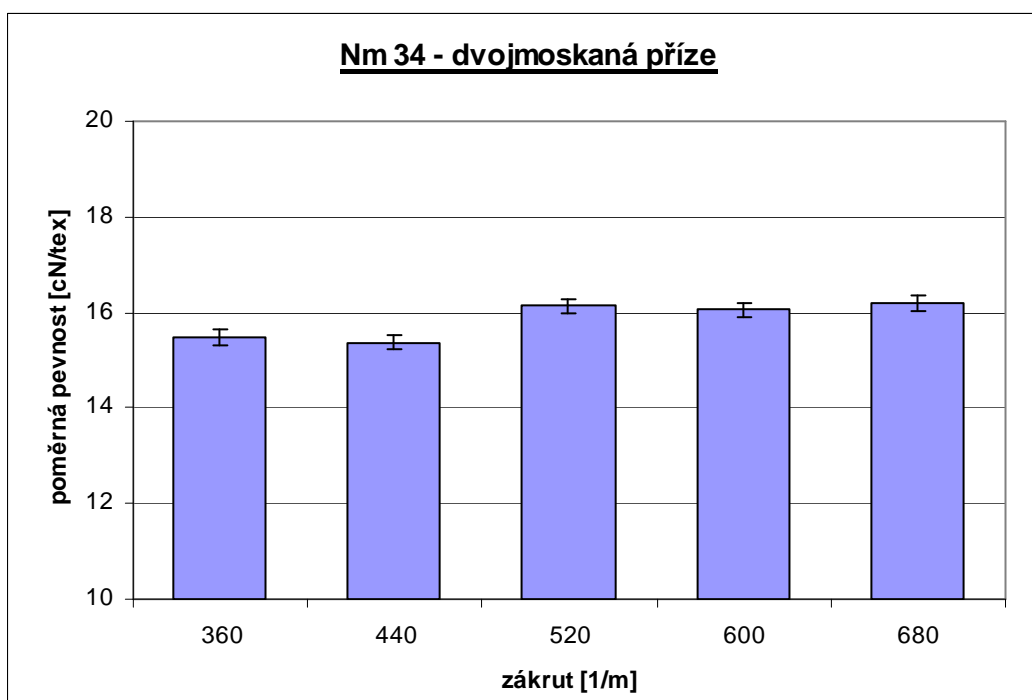
Z grafu č.1 je patrné, že téměř všechny hodnoty poměrné pevnosti v závislosti na jednotlivých skacích zákrutech vykazují statisticky významné rozdíly. Pouze při porovnání hodnot poměrné pevnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 590 a Z 690 se statisticky významný rozdíl neprokázal.

Při vyjádření poměrné pevnosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu, která je znázorněna v grafu č.2 lze sledovat, že u všech hodnot poměrné pevnosti se projeví statisticky významné rozdíly.

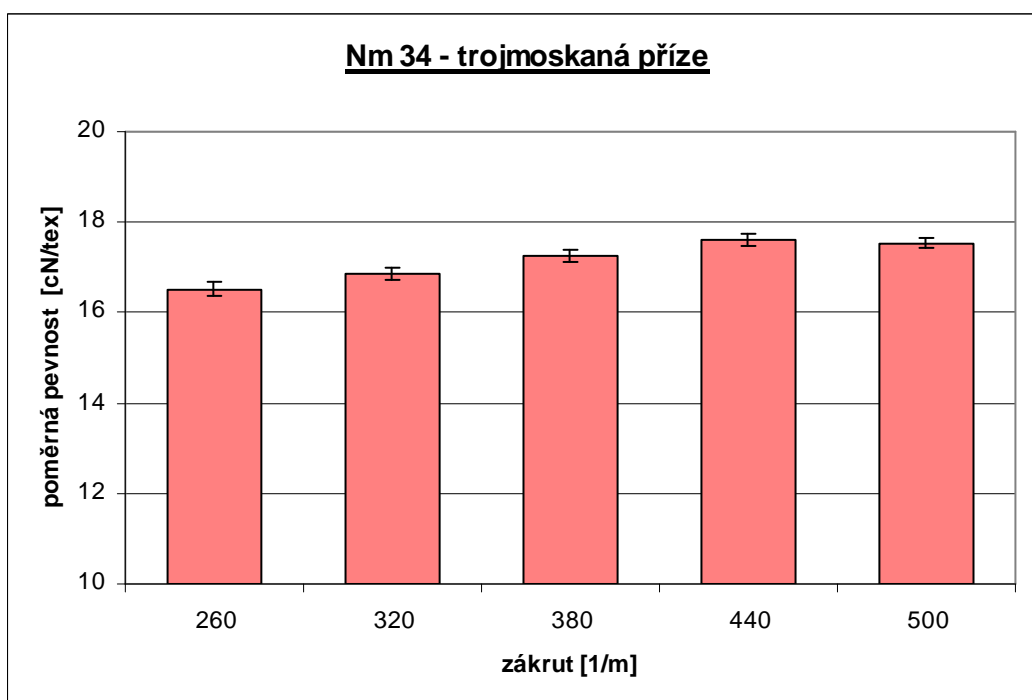
V grafu č.4 lze sledovat vyjádření vlivu skacího zákrutu na poměrnou pevnost čtyřmoskané příze, kde se statisticky nevýznamný rozdíl projevil pouze při porovnání hodnot poměrné pevnosti u skacího zákrutu Z 430 a zákrutu Z 490. U ostatních hodnot poměrné pevnosti v závislosti na skacích zákrutech jsou rozdíly statisticky významné.

Naměřené hodnoty poměrné pevnosti společně s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi s jemností jednoduché příze 20 tex jsou uvedeny v tabulce č.4, příloha 1.

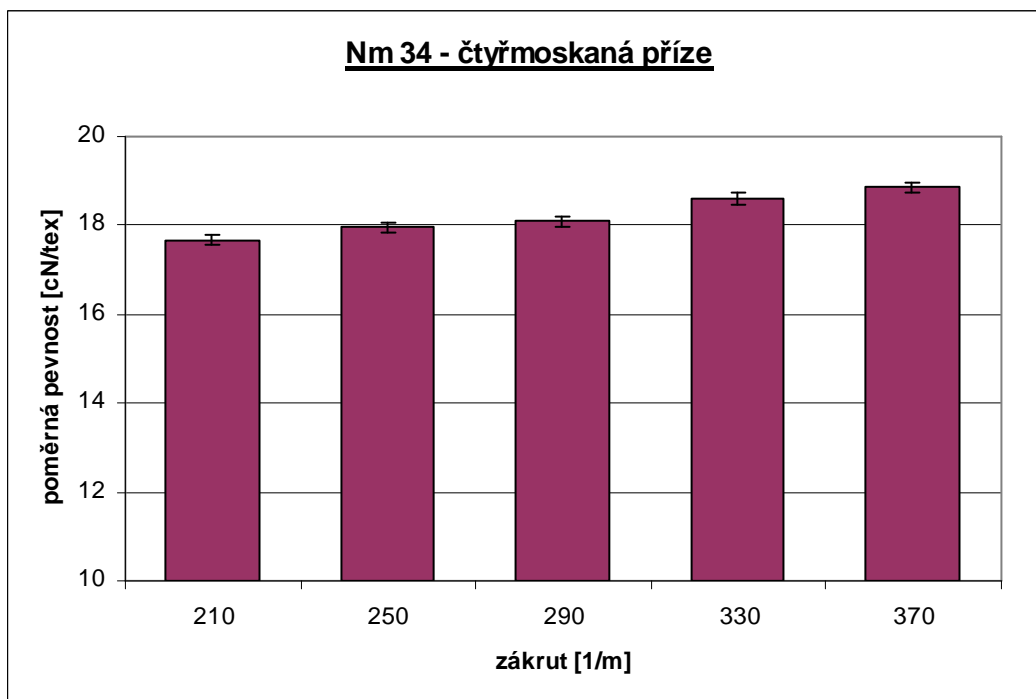
Příze 29,5 tex



Graf č.4 – poměrná pevnost dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.5 – poměrná pevnost trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.6 – poměrná pevnost čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

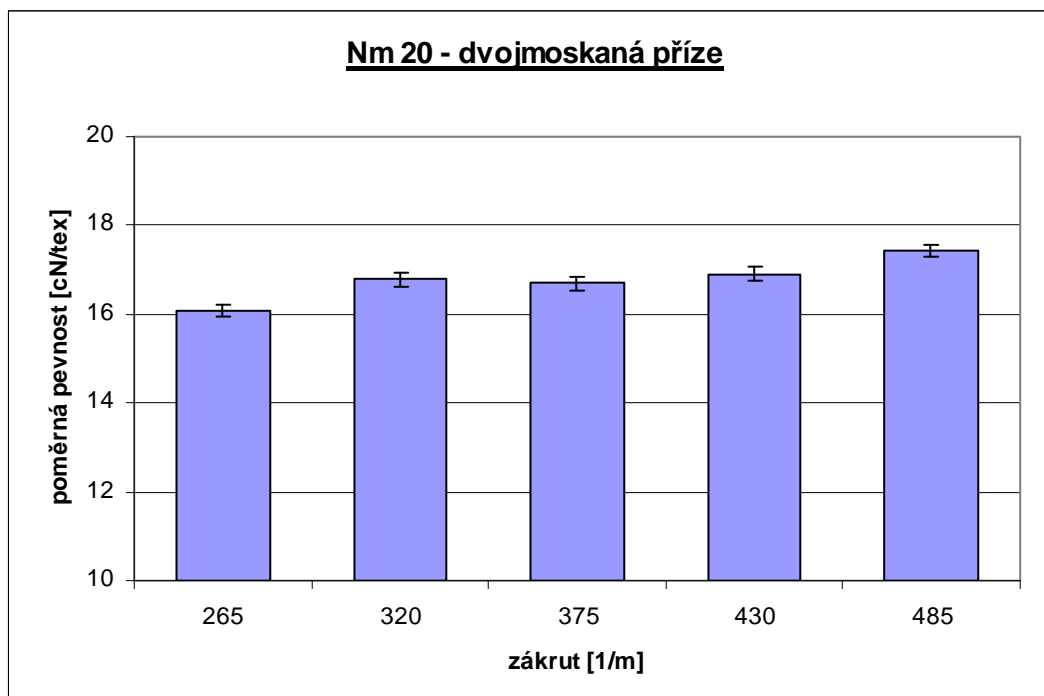
V grafech č.4, č.5 a č.6 jsou vyjádřeny průměrné hodnoty poměrné pevnosti spolu s intervaly spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 29,5 tex v závislosti na skacím zákrutu.

V grafu č.4 při porovnání hodnot poměrné pevnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 360 a Z 440 lze sledovat statisticky nevýznamný rozdíl. Avšak porovnáme-li hodnoty poměrné pevnosti u skacích zákrutů Z 360, Z 440 s hodnotami poměrné pevnosti u skacích zákrutů Z 520, Z 600, Z 680 zjistíme, že rozdíly jsou statisticky významné. U hodnot poměrné pevnosti v závislosti na skacích zákrutech Z 520, Z 600 a Z 680 se intervaly spolehlivosti překrývají, lze tedy říci, že se jedná o statisticky nevýznamné rozdíly. V grafu č.5, kde je vyjádřena poměrná pevnost trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu, u hodnot poměrné pevnosti v závislosti na zákrutu Z 440 a Z 500 se neprokázal statisticky významný rozdíl. U hodnoty poměrné pevnosti se zákrutem Z 260 v porovnání s ostatními hodnotami poměrné pevnosti v závislosti na skacích zákrutech Z 320, Z 380, Z 440 a Z 500 se statisticky významné rozdíly prokázaly.

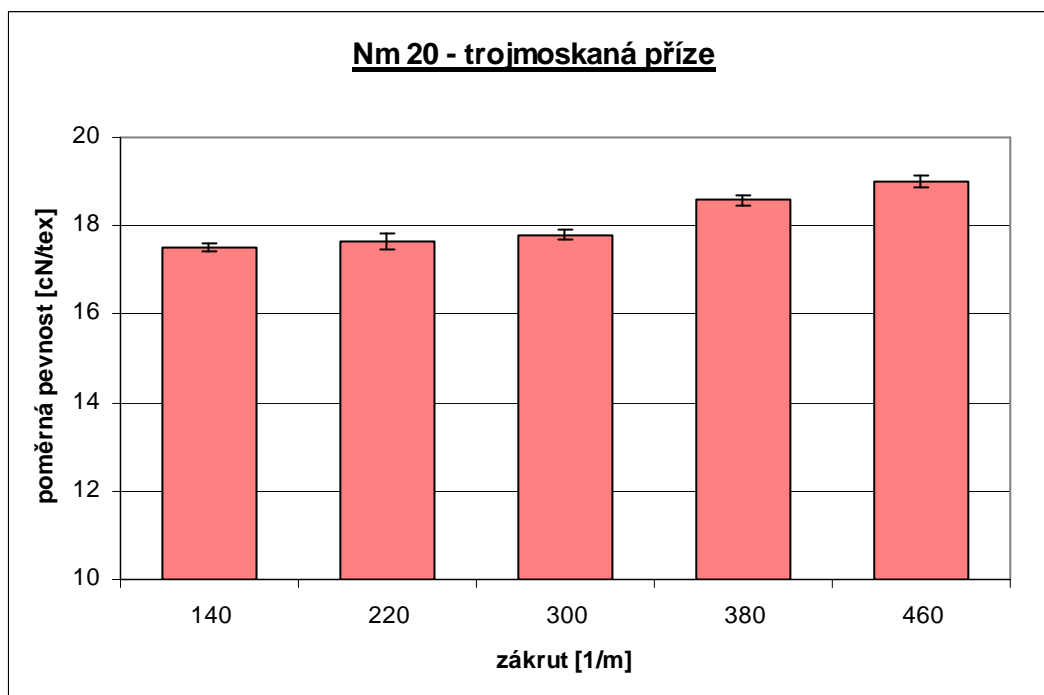
V grafu č.6 lze sledovat průměrné hodnoty poměrné pevnosti v závislosti na skacím zákrutu, kde nevykazují statisticky významné rozdíly pouze hodnoty poměrné pevnosti u zákrutů Z 250 a Z 290. U ostatních hodnot poměrné pevnosti v závislosti na skacích zákrutech Z 210, Z 330 a Z 370 jsou rozdíly statisticky významné.

Naměřené hodnoty společně s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi jsou uvedeny v tabulce č.5, příloha 1.

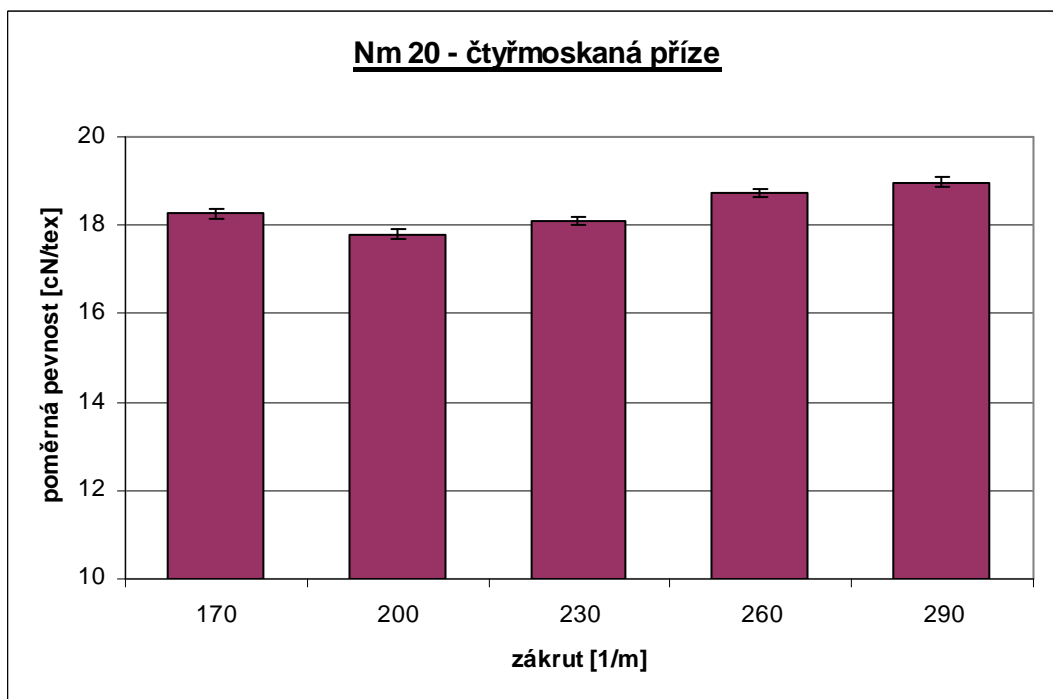
Příze 50 tex



Graf č.7 – poměrná pevnost dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.8 – poměrná pevnost trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



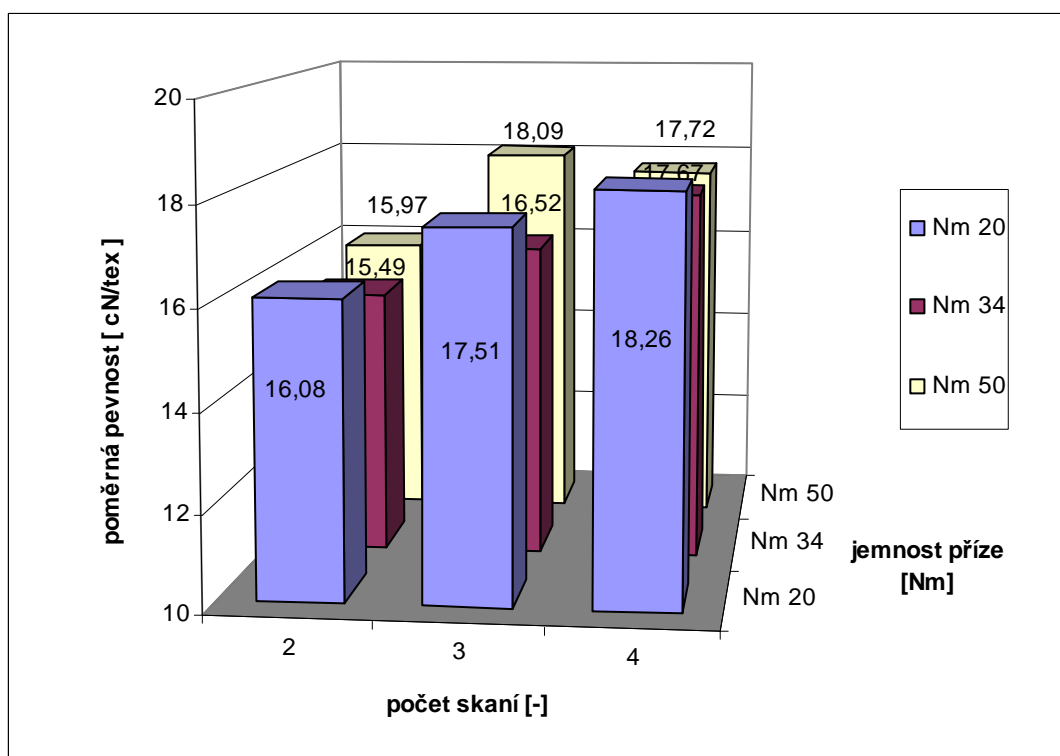
Graf č.9 – poměrná pevnost čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

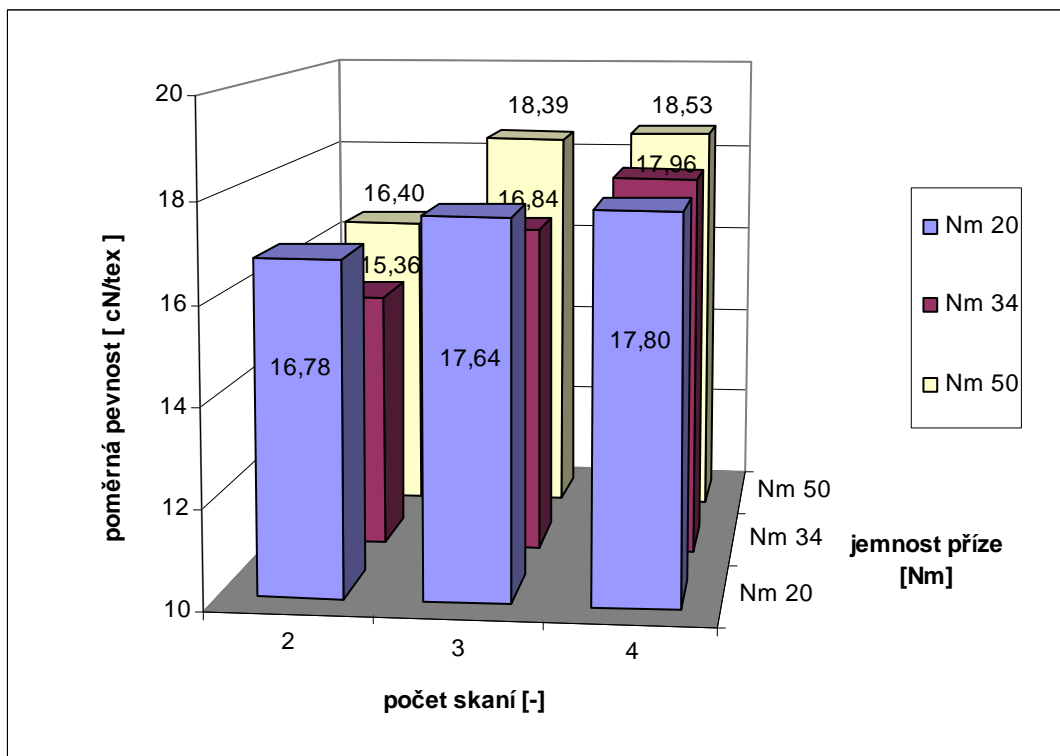
V grafech č.7, č.8 a č.9 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty poměrné pevnosti spolu s IS pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi s jemností jednoduché příze 50 tex. V grafu č.7, lze sledovat průměrné hodnoty poměrné pevnosti dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu. U hodnoty poměrné pevnosti v závislosti na skacím zákrutem Z 265 v porovnání s ostatními hodnotami poměrné pevnosti lze sledovat statisticky významné rozdíly. U hodnoty poměrné pevnosti v závislosti na zákrutu Z 320 v porovnání s hodnotami poměrné pevnosti u zákrutů Z 375, Z 430 se intervaly spolehlivosti překrývají, je tedy možno říci, že se jedná o statisticky nevýznamné rozdíly.

V grafu č.8 při porovnání hodnot poměrné pevnosti v závislosti na zákrutu Z 140 a zákrutu Z 220 lze sledovat statisticky nevýznamný rozdíl. Statisticky významné rozdíly je možno vidět při porovnání hodnoty poměrné pevnosti v závislosti na zákrutu Z 220 s hodnotami poměrné pevnosti u Z 380 a Z 460. U hodnoty poměrné pevnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 380 v porovnání s ostatními hodnotami poměrné pevnosti jsou též statisticky významné rozdíly viditelné. V grafu č.9 můžeme sledovat průměrné hodnoty poměrné pevnosti, které nevykazují významný statistický rozdíl pouze u hodnot poměrné pevnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 170 a Z 230. U ostatních hodnot poměrné pevnosti jsou rozdíly statisticky významné.

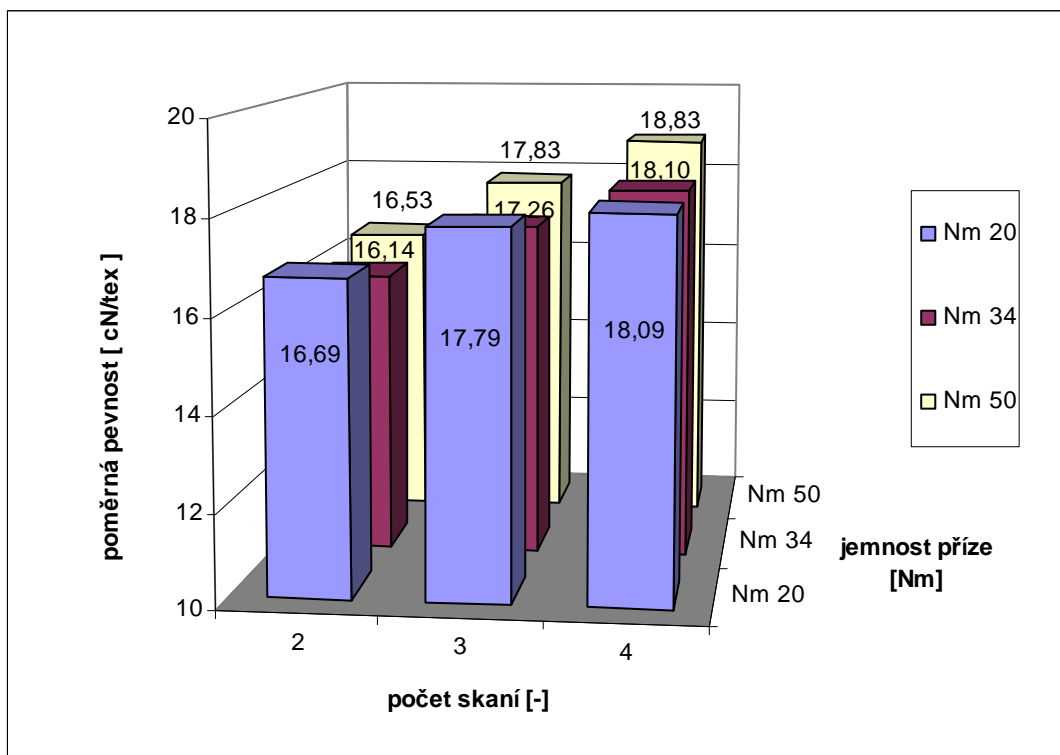
Poměrná pevnost pro 5 úrovní skacích zákrutů



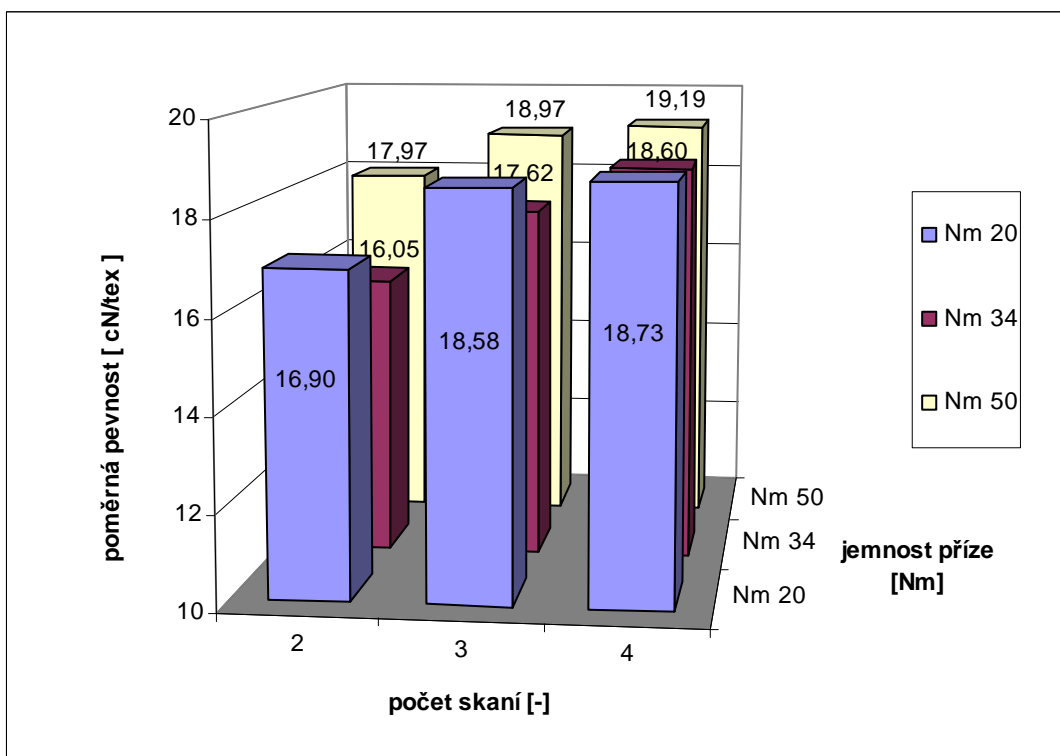
Graf č.10 – prostorové znázornění poměrné pevnosti pro skací zákrut Z – 30 %



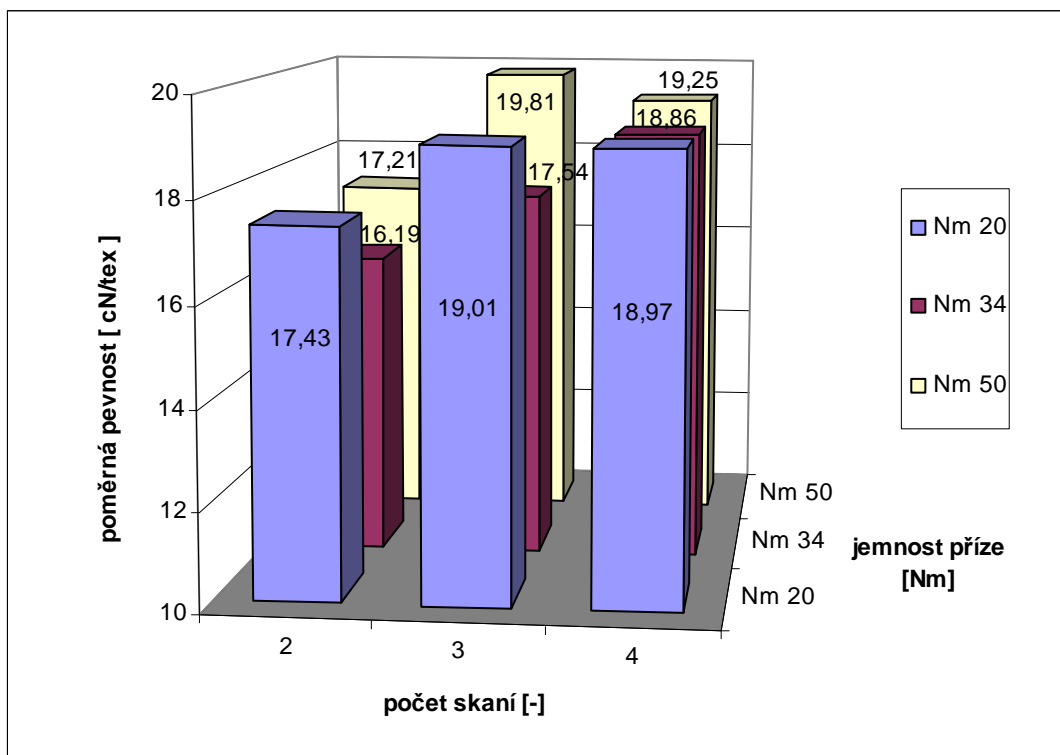
Graf č.11 – prostorové znázornění poměrné pevnosti pro skací zákrut Z – 15 %



Graf č.12 – prostorové znázornění poměrné pevnosti pro skací zákrut Z standard



Graf č.13 – prostorové znázornění poměrné pevnosti pro skací zákrut Z + 15 %



Graf č.14 – prostorové znázornění poměrné pevnosti pro skací zákrut Z + 30 %

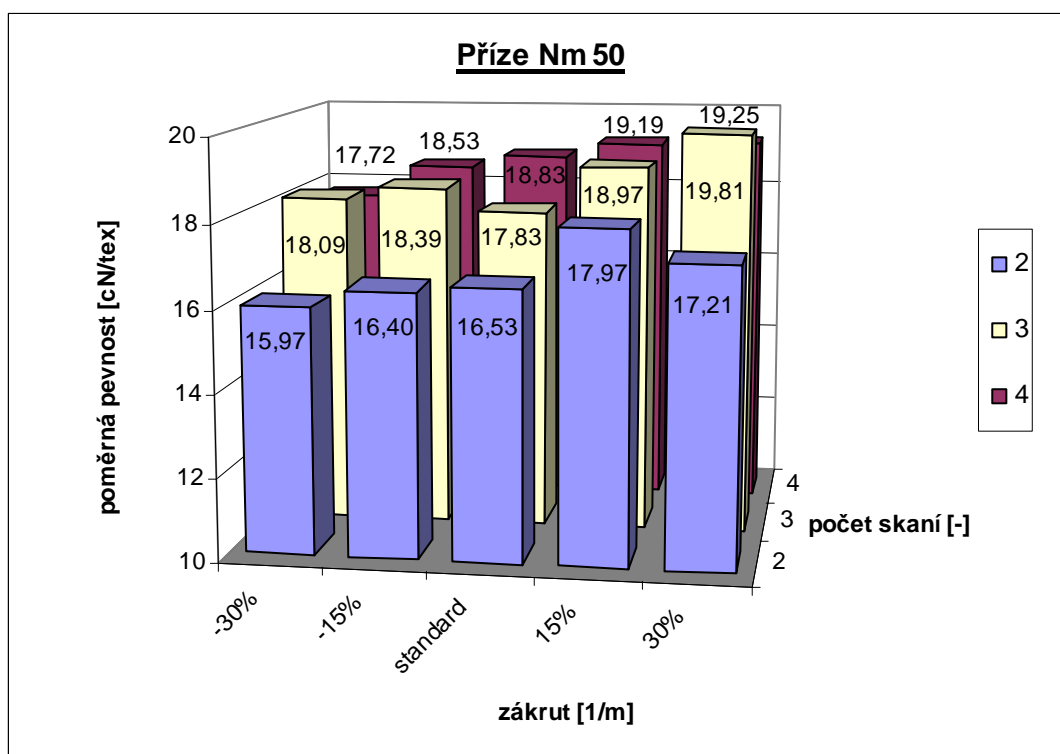
Diskuse

Jak již bylo uvedeno na začátku experimentální části, pro experiment bylo použito 5 úrovní skacích zákrutů (standard, $\pm 15\%$, $\pm 30\%$).

V grafech č.10 ÷ 14 jsou znázorněny naměřené průměrné hodnoty poměrné pevnosti pro jednotlivé jemnosti jednoduché příze 20 tex, 29,5 tex a 50 tex. Můžeme zde sledovat grafické znázornění poměrné pevnosti v závislosti na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a na jemnosti příze. Zejména u přízí trojmo a čtyřmoskaných s jemností jednoduché příze Nm 20, Nm 50 lze vidět, že naměřené průměrné hodnoty poměrné pevnosti vykazují téměř zanedbatelný rozdíl, což znamená, že zřejmě další nárůst počtu jednoduchých přízí v přízi skané nepřináší statisticky významné zvýšení pevnosti.

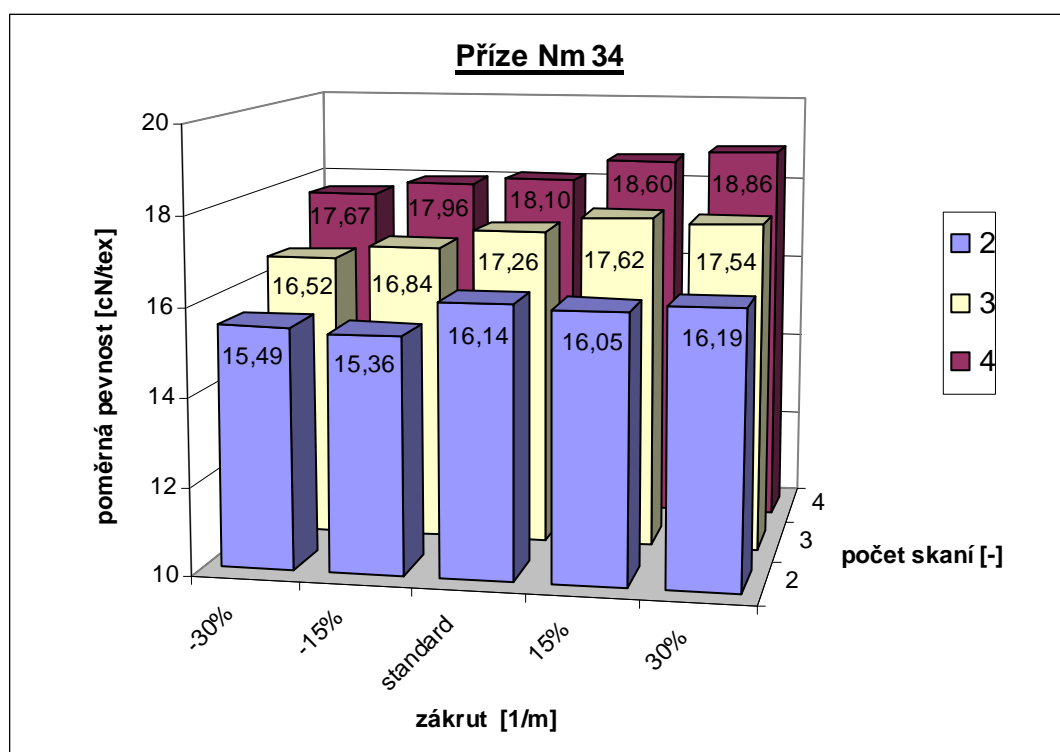
Závěrem lze konstatovat, že počet jednoduchých přízí v přízi skané má vliv na poměrnou pevnost. Zatímco vliv jemnosti příze na poměrnou pevnost je téměř nevýznamný.

Příze 20 tex



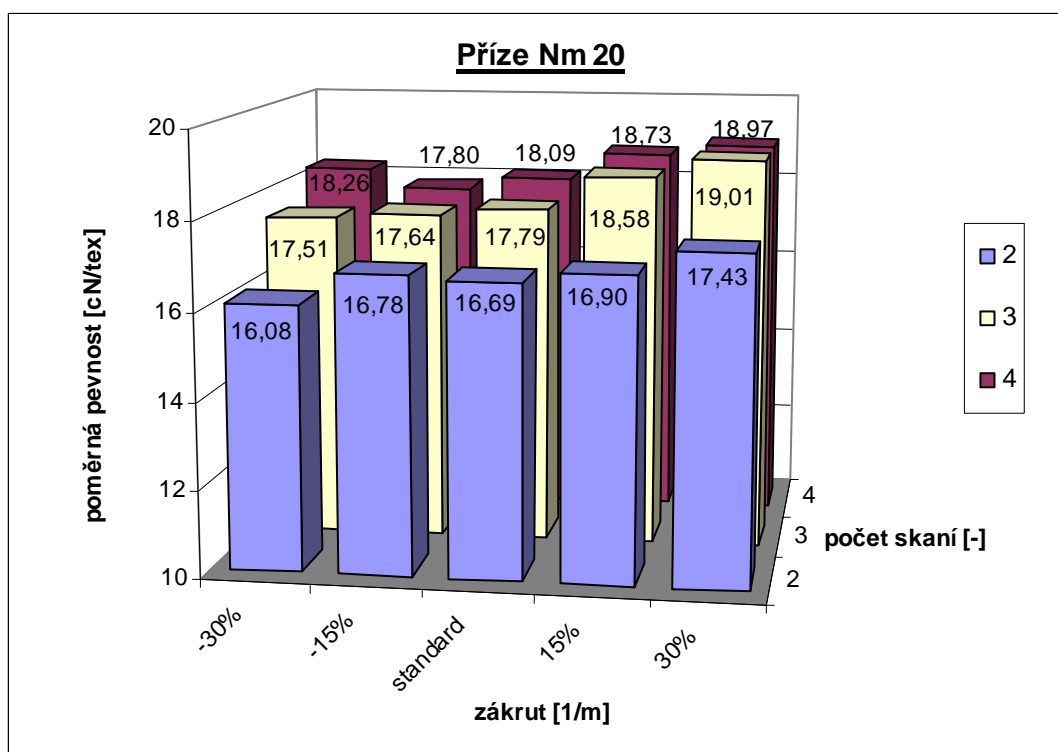
Graf č.15 – vyjádření poměrné pevnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Příze 29,5 tex



Graf č.16 – vyjádření poměrné pevnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Příze 50 tex

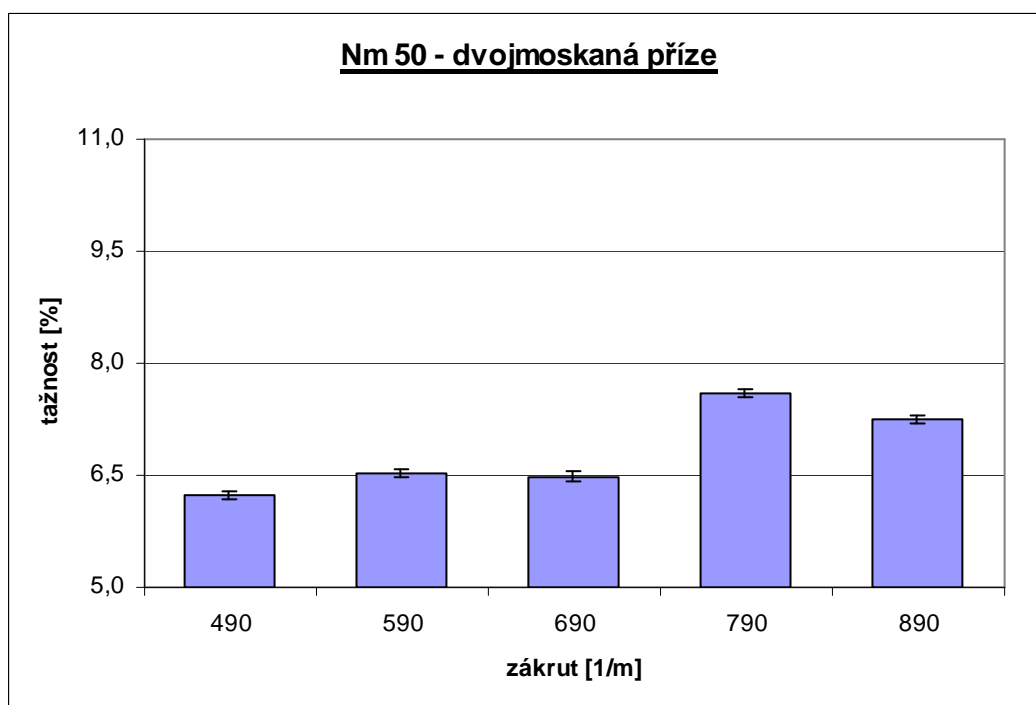


Graf č.17 – vyjádření poměrné pevnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

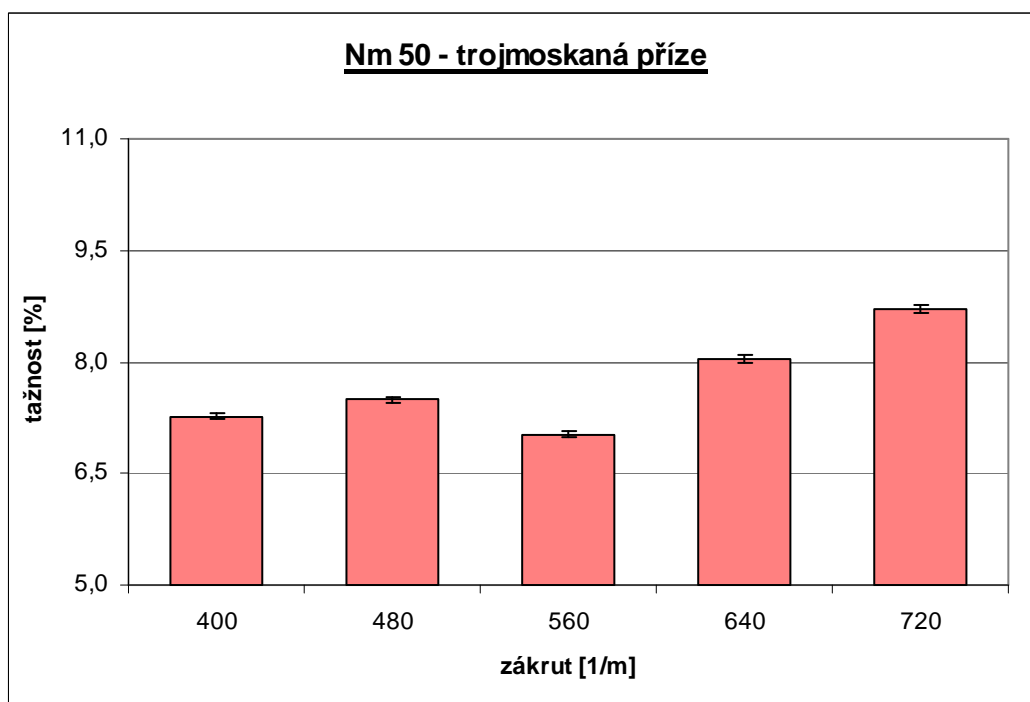
Diskuse

V grafech č.15, č.16 a č.17 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty poměrné pevnosti pro jednotlivé jemnosti jednoduchých přízí 20 tex, 29,5 tex a 50 tex. Můžeme zde sledovat prostorové znázornění poměrné pevnosti v závislosti na dvou faktorech – na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a na úrovni skacího zákrutu (standard, $\pm 15\%$, $\pm 30\%$). Při vyjádření vlivu skacího zákrutu na poměrnou pevnost, výsledky ukázaly méně jednoznačný vliv než by se očekávalo (tj.s vyšším skacím zákrutem roste pevnost). To je možno vysvětlit protisměrným zákrutem, kde dochází k odkrucování zákrutu příze. Pouze u čtyřmoskané příze jemnosti 20 tex, u trojmo a čtyřmoskané příze jemnosti 29,5 tex, a dále i u příze trojmoskané jemnosti 50 tex se projevil trvalý mírně rostoucí trend. Při vyjádření vlivu počtu jednoduchých přízí v přízi skané na poměrnou pevnost lze sledovat, zejména u trojmo a čtyřmoskaných přízí, téměř zanedbatelný rozdíl, což lze vysvětlit tím, že zřejmě další nárůst počtu jednoduchých přízí v přízi skané nepřináší statisticky významné zvýšení pevnosti.

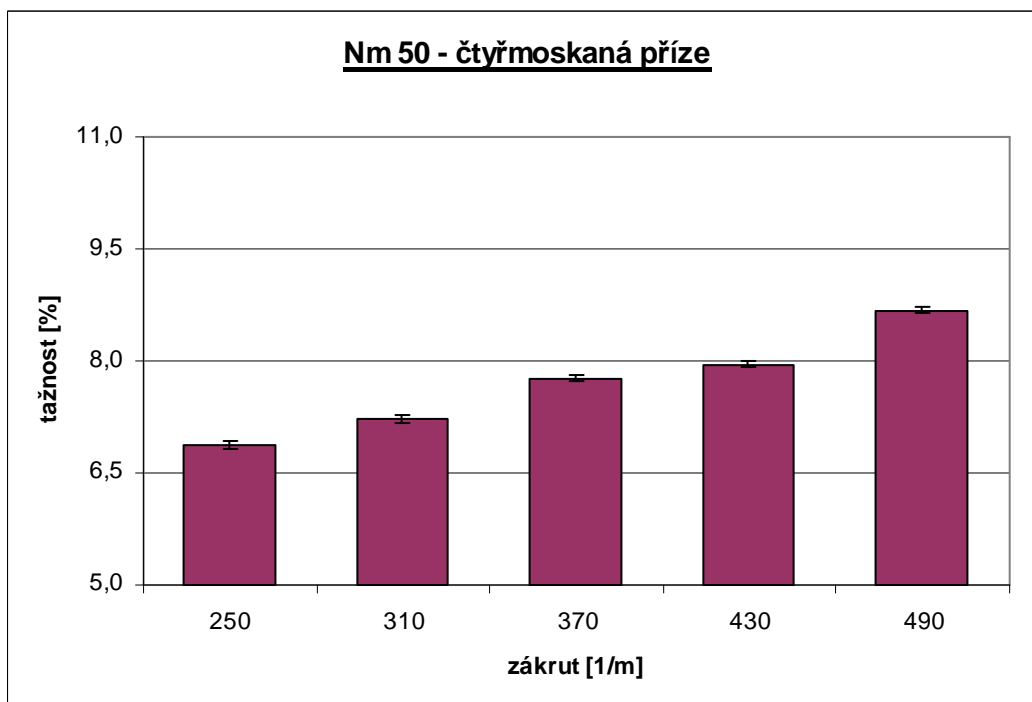
Tažnost příze 20 tex



Graf č.18 – tažnost dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.19 – tažnost trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.20 – tažnost čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

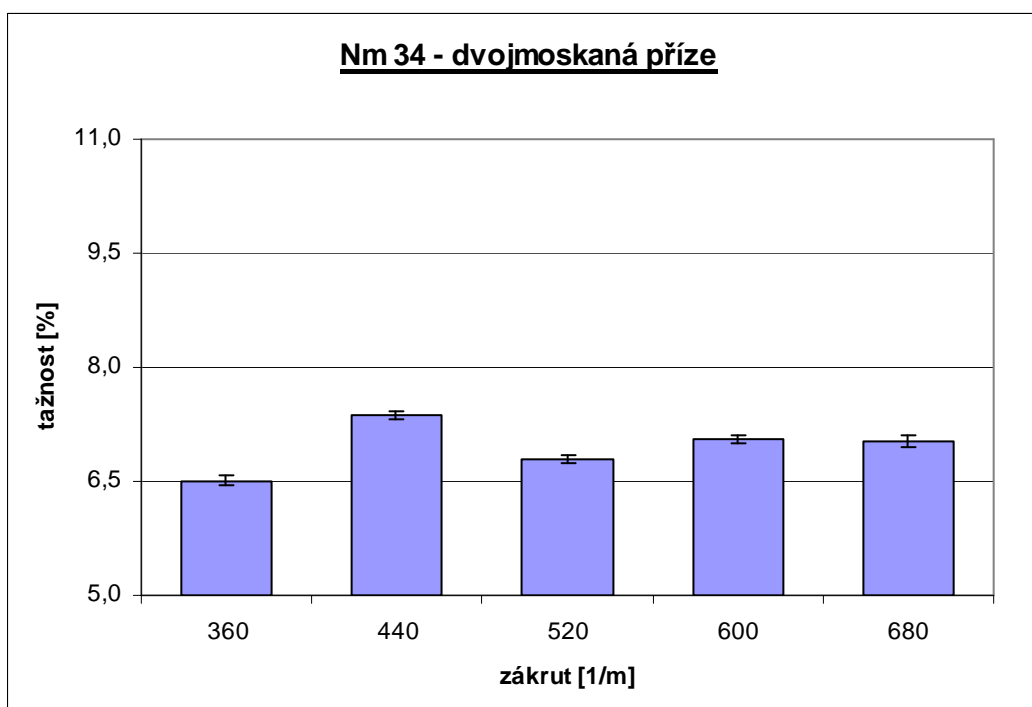
Diskuse

Tažnost patří k základním mechanickým vlastnostem příze, která je měřena současně s pevností příze. V grafech č.18, č.19 a č.20 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty tažnosti spolu s 95 % intervalem spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 20 tex.

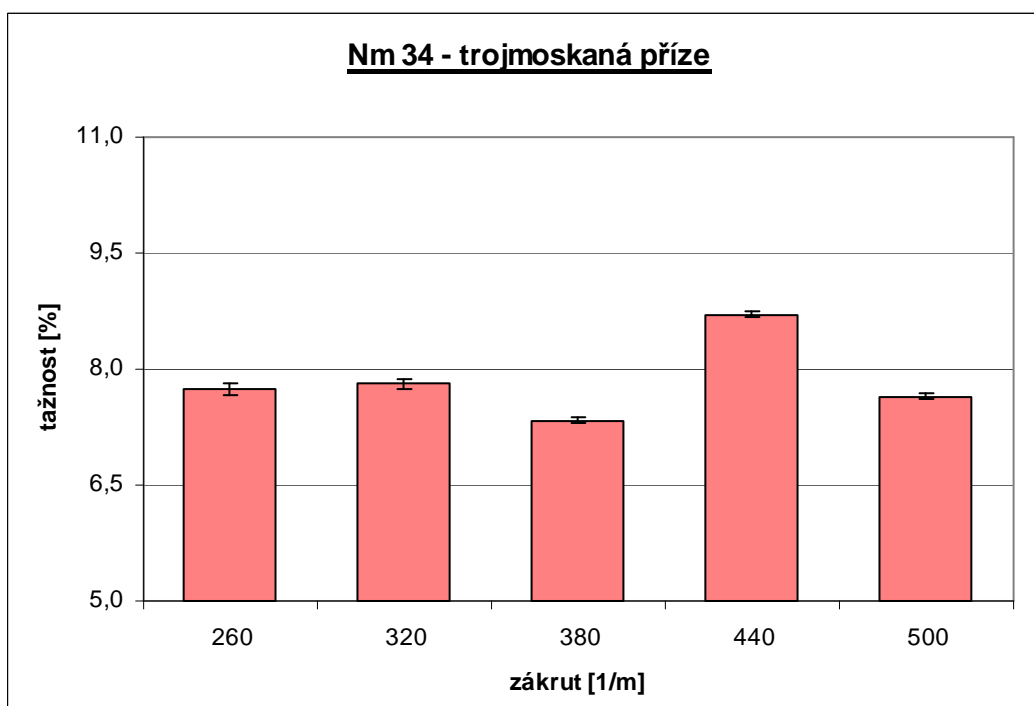
Při pohledu na graf č.18 lze sledovat, že téměř všechny hodnoty tažnosti v závislosti na jednotlivých skacích zákrutech vykazují statisticky významné rozdíly, pouze při porovnání hodnot tažnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 590 a zákrutu Z 690 je patrný statisticky nevýznamný rozdíl.

V grafu č.19 a č.20, kde je vyjádřen vliv skacího zákrutu na tažnost, hodnoty tažnosti u jednotlivých skacích zákrutů vykazují statisticky významné rozdíly. Zejména u dvojmo a trojmoskané příze výsledky ukázaly značné odchylky, což může být způsobeno tvorbou skané příze, při které dochází k vnitřním změnám struktury. Očekávaná tendence se projevila pouze u příze čtyřmoskané, tj.s rostoucím skacím zákrutem roste i tažnost. Naměřené průměrné hodnoty tažnosti společně s intervaly spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 20 tex jsou uvedeny v příloze 2, tabulka č.7.

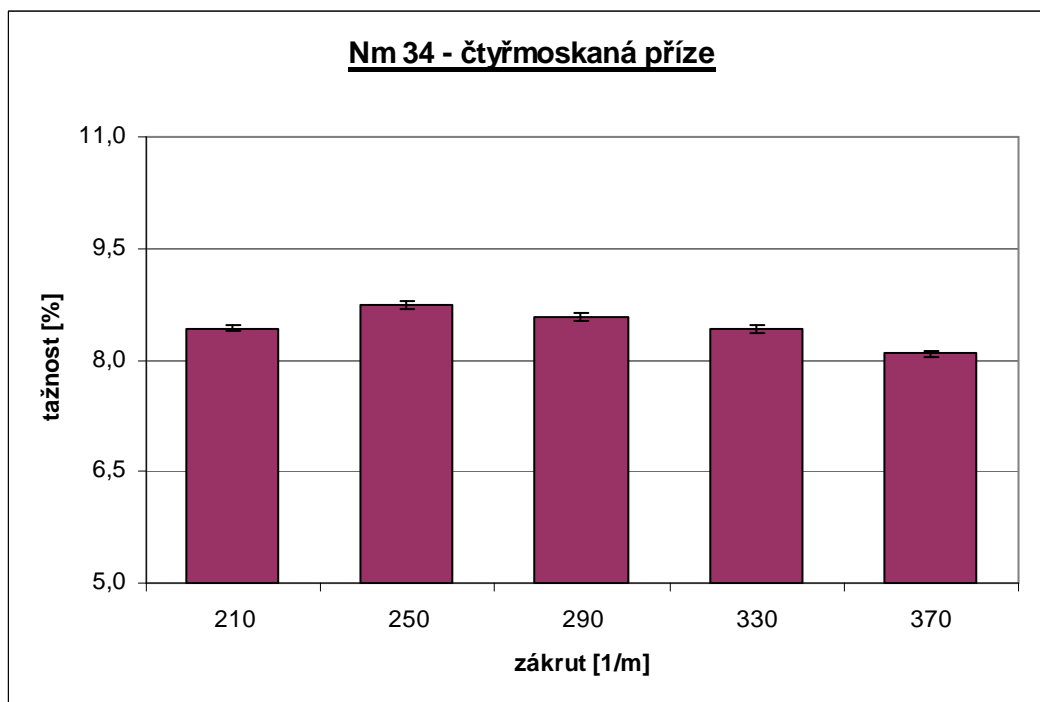
Tažnost příze 29,5 tex



Graf č.21 – tažnost dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.22 – tažnost trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.23 – tažnost čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

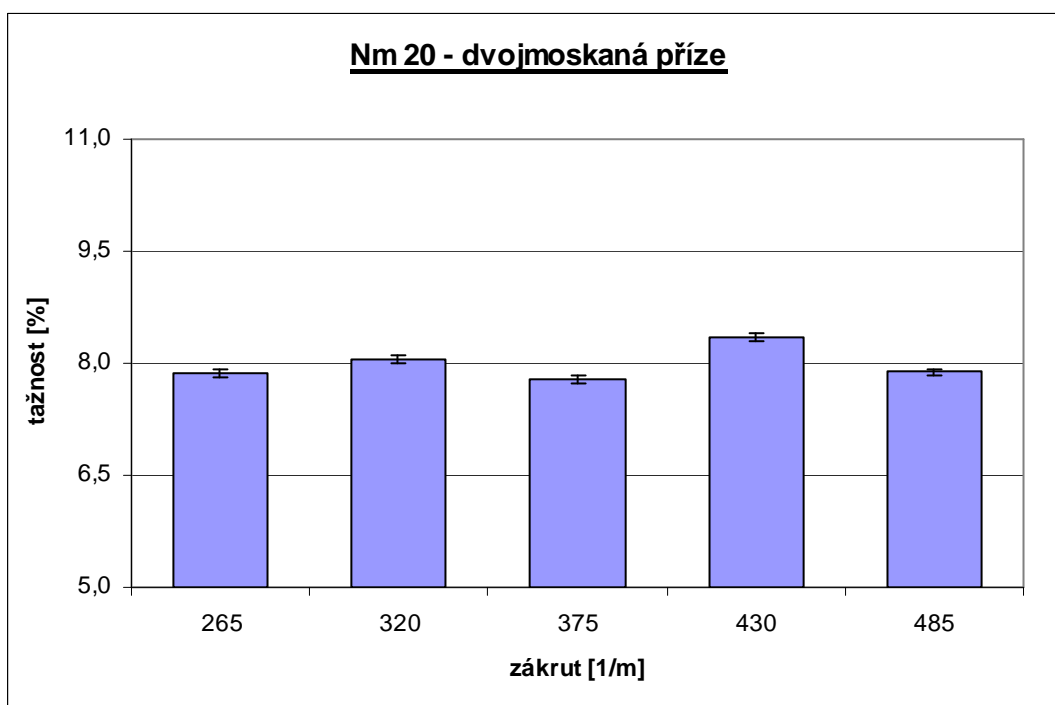
V grafech č.21, č.22 a č.23 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty tažnosti spolu s intervalem spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 29,5 tex v závislosti na skacím zákrutu.

V grafu č. 21 lze sledovat při porovnání hodnot tažnosti v závislosti na skacích zákrutech Z 600 a Z 680 statisticky nevýznamný rozdíl. U ostatních hodnot tažnosti v závislosti na jednotlivých skacích zákrutech jsou rozdíly statisticky významné. V tomto grafu se nejvyšší tažnost projevila u zákrutu Z 440.

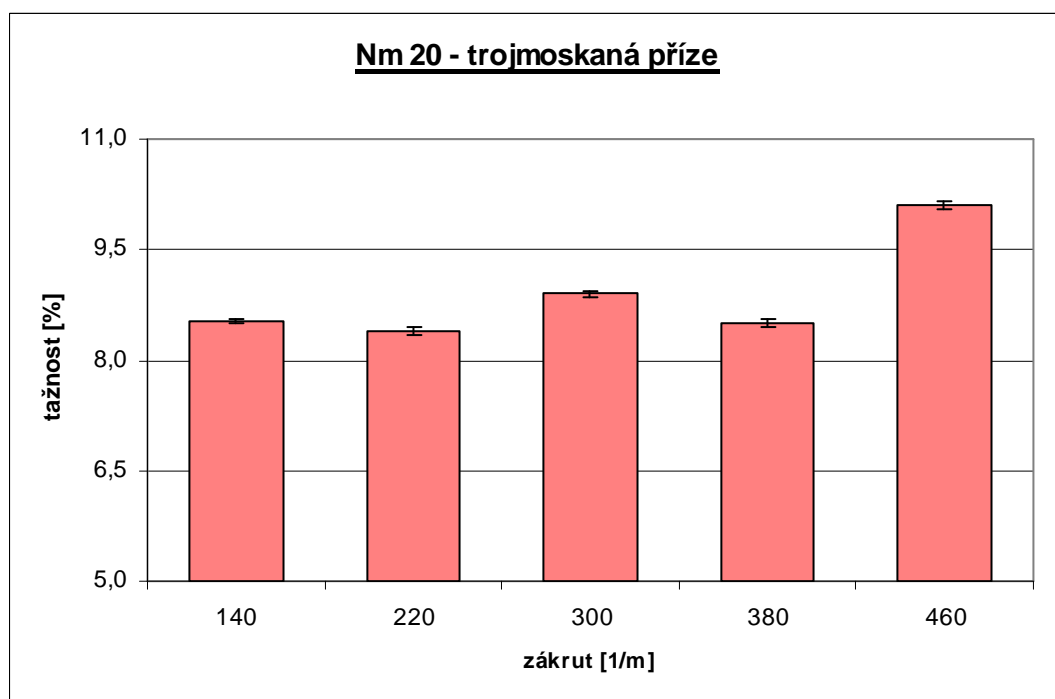
V grafu č.22, kde je vyjádřen vliv skacího zákrutu na tažnost u trojmoskané příze se statisticky nevýznamný rozdíl projevila při porovnání hodnot tažnosti v závislosti na skacích zákrutech Z 260 a Z 320. Při porovnání hodnot tažnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 380, Z 440 a Z 500 byly prokázány statisticky významné rozdíly.

V grafu č.23 můžeme sledovat průměrné hodnoty tažnosti, které nevykazují významný statistický rozdíl pouze při porovnání hodnot tažnosti v závislosti na zákrutu Z 210 a Z 330. U čtyřmoskané příze lze sledovat nejvyšší hodnotu tažnosti u Z 250, dále pak hodnoty tažnosti s vyšším skacím zákrutem mírně klesají. Naměřené hodnoty tažnosti společně s intervaly spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 29,5 tex jsou uvedeny v příloze 2, tabulka č.8.

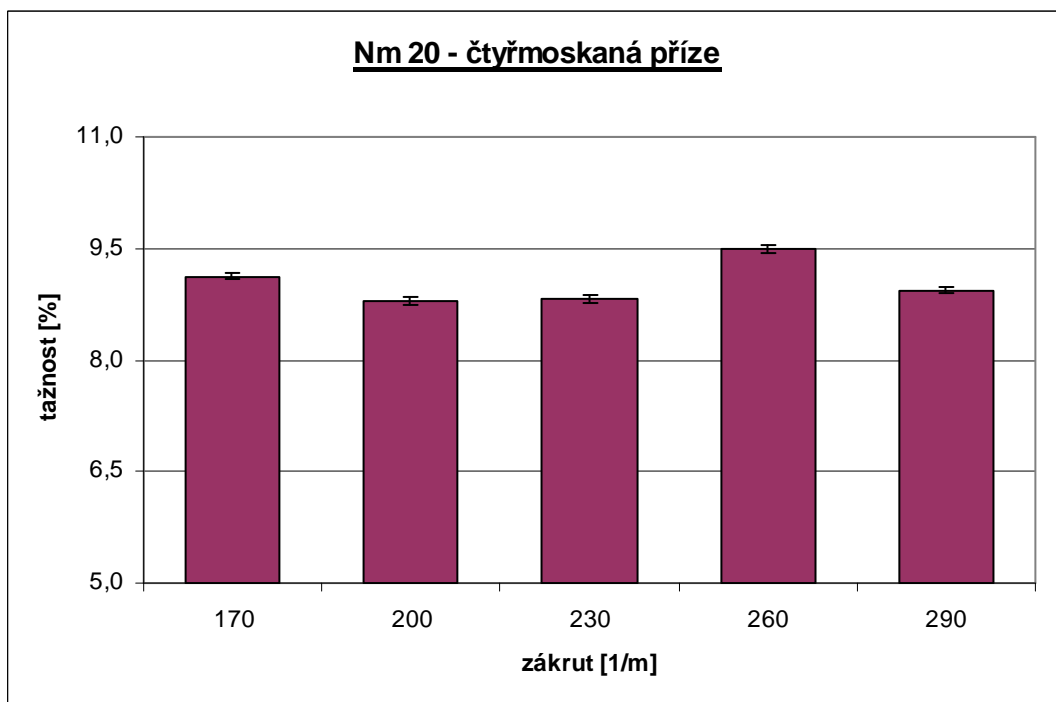
Tažnost příze 50 tex



Graf č.24 – tažnost dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.25 – tažnost trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.26 – tažnost čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

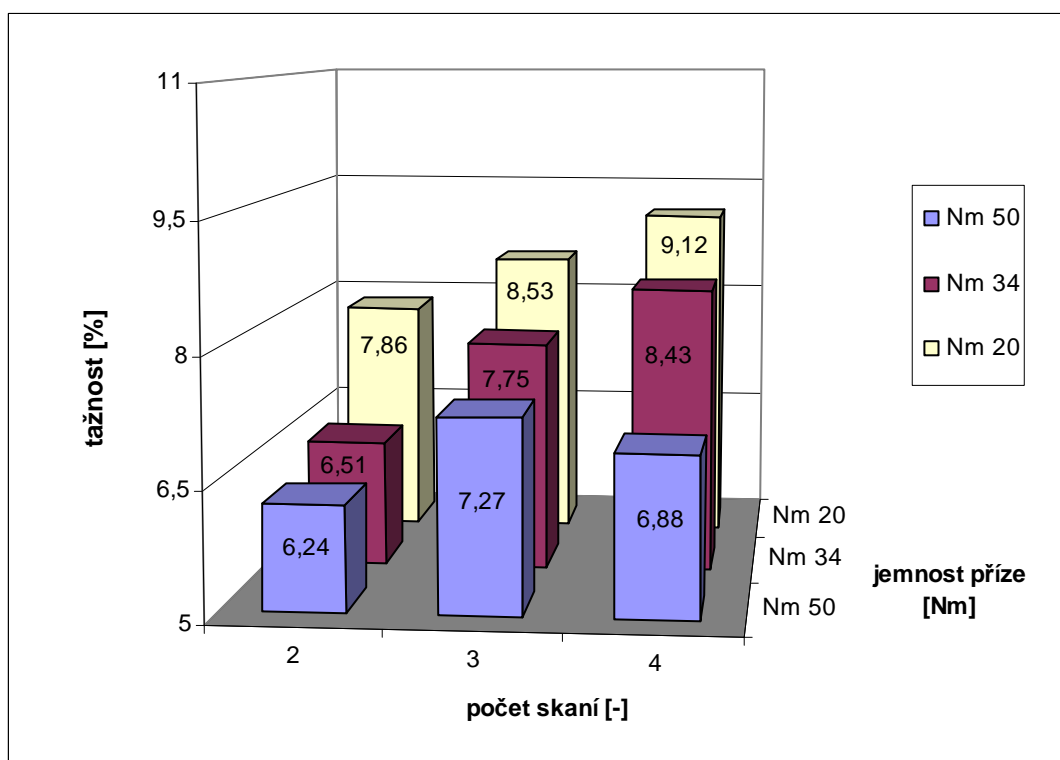
Diskuse

V grafech č.24, č.25 a č.26 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty tažnosti spolu s 95 % intervalem spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 50 tex v závislosti na skacím zákrutu. Při pohledu na graf č.24 lze sledovat, téměř u všech hodnot tažnosti v závislosti na jednotlivých skacích zákrutech statisticky významné rozdíly, pouze při porovnání hodnot tažnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 265 a zákrutu Z 485 je patrný statisticky nevýznamný rozdíl.

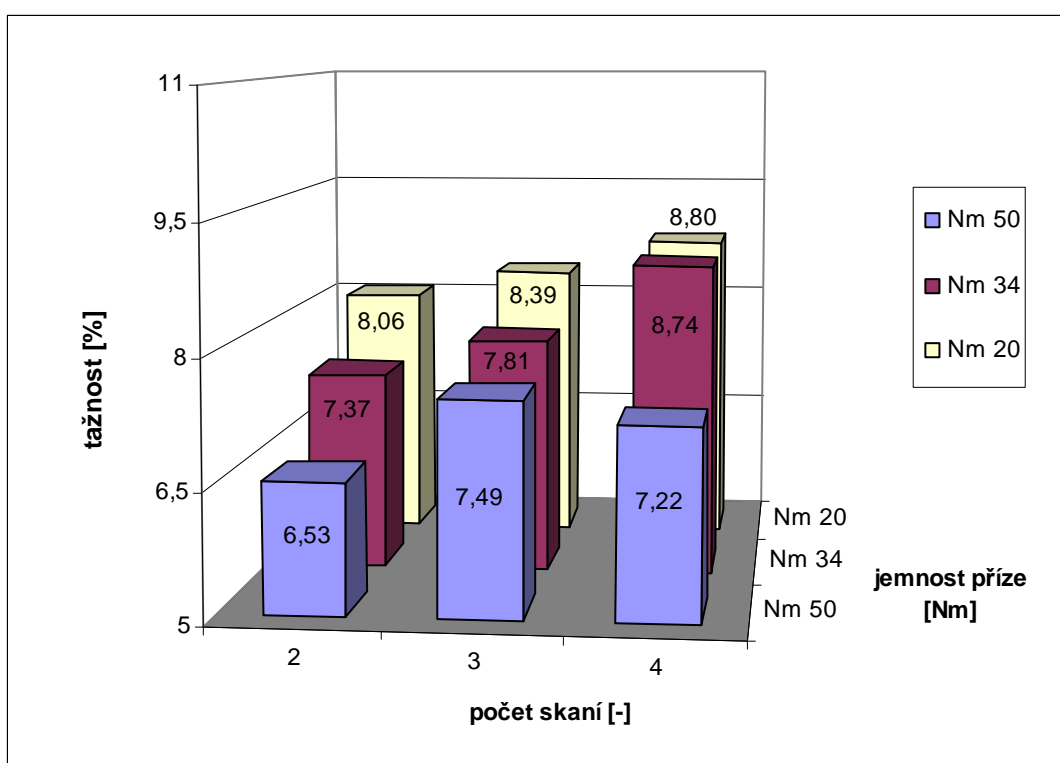
V grafu č.25, kde je vyjádřen vliv skacího zákrutu na tažnost u trojmoskané příze všechny hodnoty tažnosti v závislosti na jednotlivých skacích zákrutech vykazují statisticky významné rozdíly.

V grafu č.26 můžeme sledovat naměřené průměrné hodnoty tažnosti, které nevykazují významný statistický rozdíl pouze při porovnání hodnot tažnosti v závislosti na zákrutu Z 200 a Z 230. U ostatních hodnot tažnosti v závislosti na jednotlivých skacích zákrutech jsou rozdíly statisticky významné. Naměřené průměrné hodnoty tažnosti spolu s intervaly spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 50 tex jsou uvedeny v tabulce č.9, příloha 2.

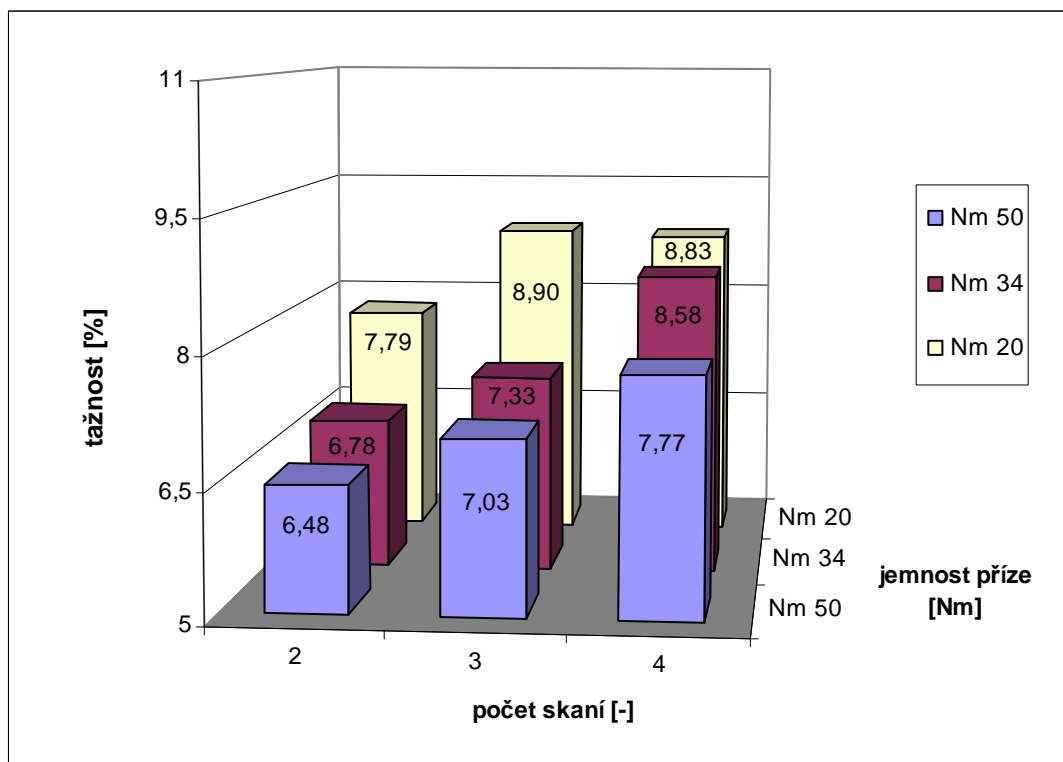
Tažnost příze pro 5 úrovní skacích zákrutů



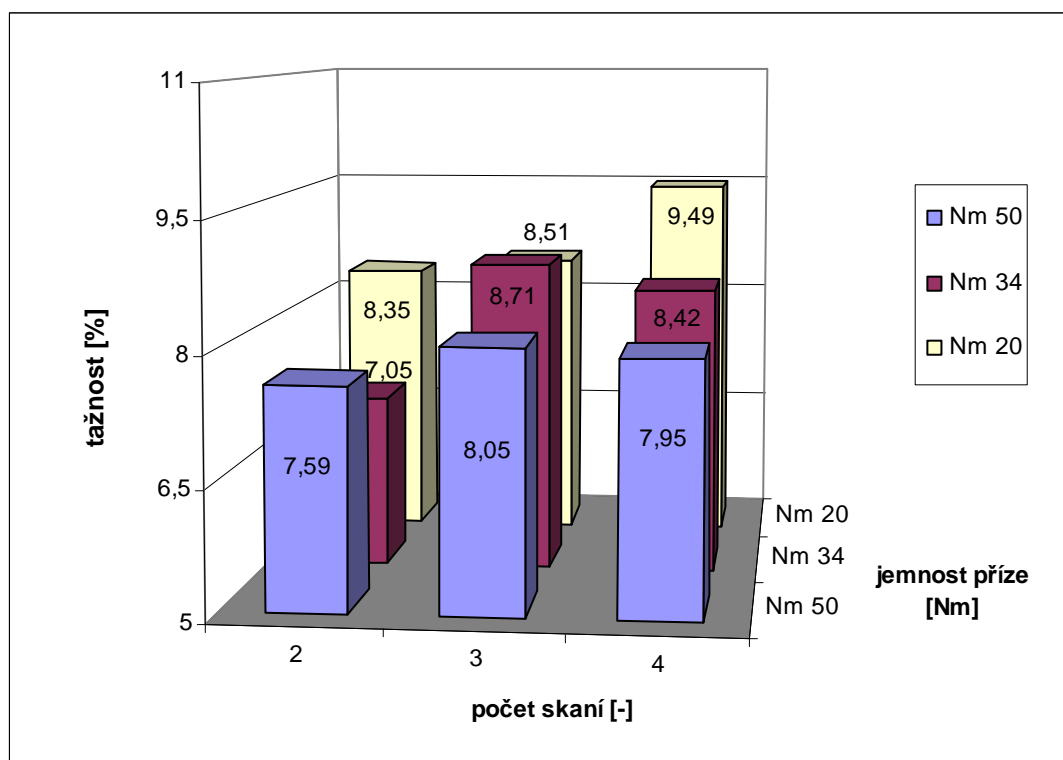
Graf č.27 – prostorové znázornění tažnosti pro skací zákrut Z – 30 %



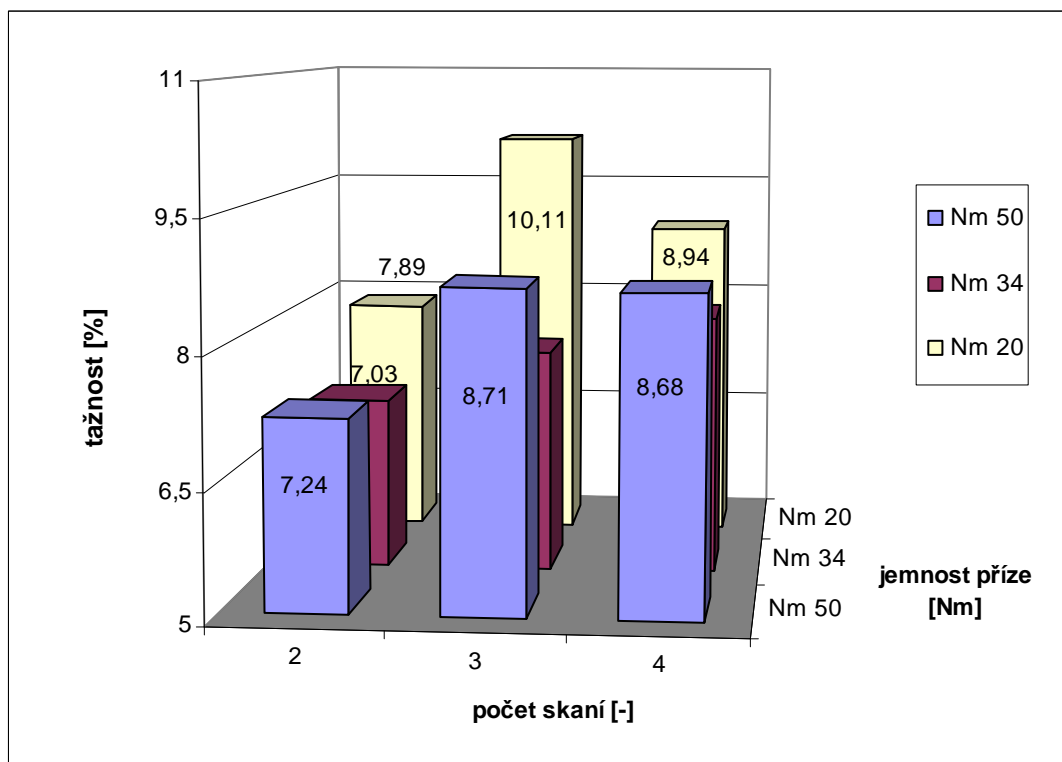
Graf č.28 – prostorové znázornění tažnosti pro skací zákrut Z – 15 %



Graf č.29 – prostorové znázornění tažnosti pro skací zákrut Z standard



Graf č.30 – prostorové znázornění tažnosti pro skací zákrut Z + 15 %

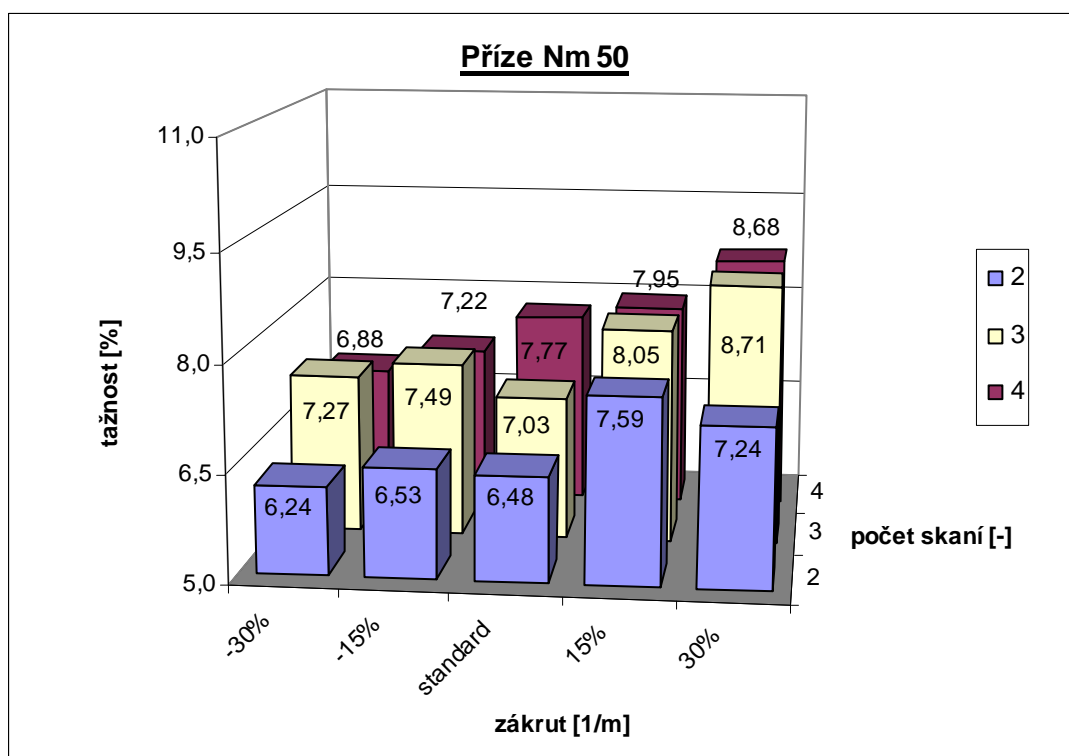


Graf č.31 – prostorové znázornění tažnosti pro skací zákrut $Z + 30\%$

Diskuse

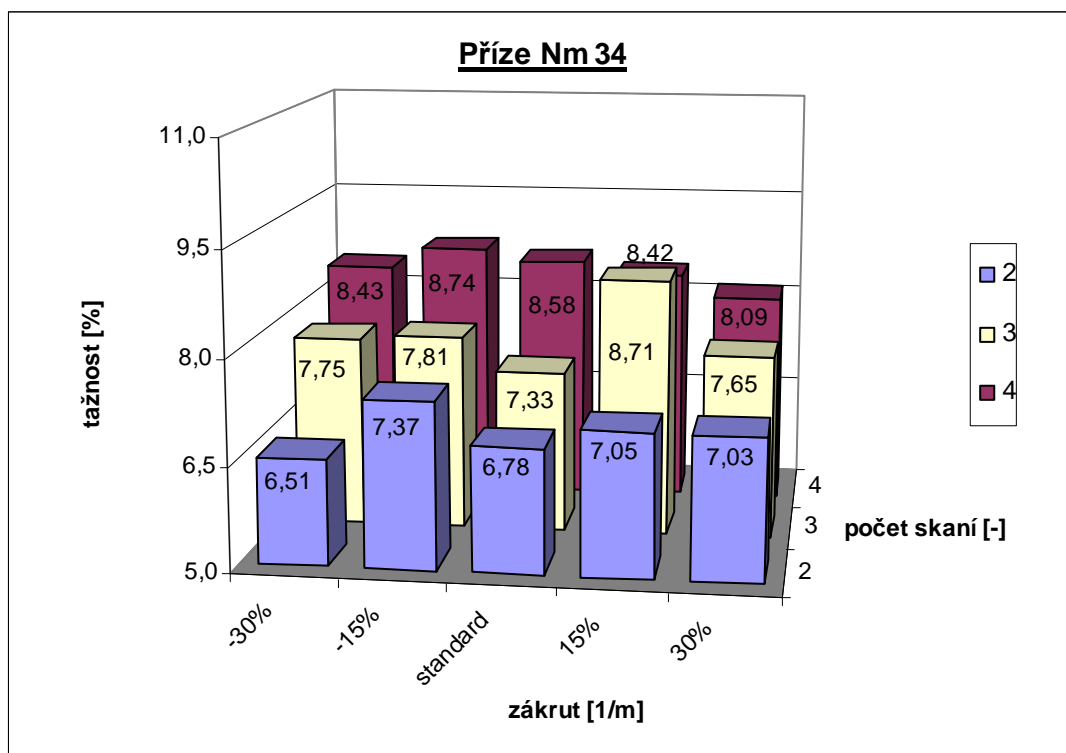
V grafech č.27, 28, 29 30 a 31 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty tažnosti pro jednotlivé jemnosti jednoduchých přízí 20 tex, 29,5 tex, 50 tex. Můžeme zde sledovat prostorové znázornění tažnosti v závislosti na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a na jemnosti příze (20 tex, 29,5 tex a 50 tex). Z těchto grafů je patrné, že naměřené průměrné hodnoty tažnosti vykazují určité odchylky od předpokládaného odhadu (tj.tažnost s vyšším skacím zákrutem narůstá), což může být způsobeno tvorbou skané příze, při které dochází k vnitřním změnám struktury příze. Při vyjádření vlivu počtu jednoduchých přízí v přízi skané na tažnost výsledky ukázaly, že vliv počtu jednoduchých přízí v přízi skané ovlivňuje tažnost příze nevýznamně, což lze vysvětlit tak, že stále pracujeme s protisměrným zákrutem, kde dochází k odkrucování zákrutu jednoduché příze. To se v přízi skané pak projevuje nevýznamně. Též při vyjádření jednotlivých jemností příze na tažnost se neprojevila výrazná závislost.

Příze 20 tex



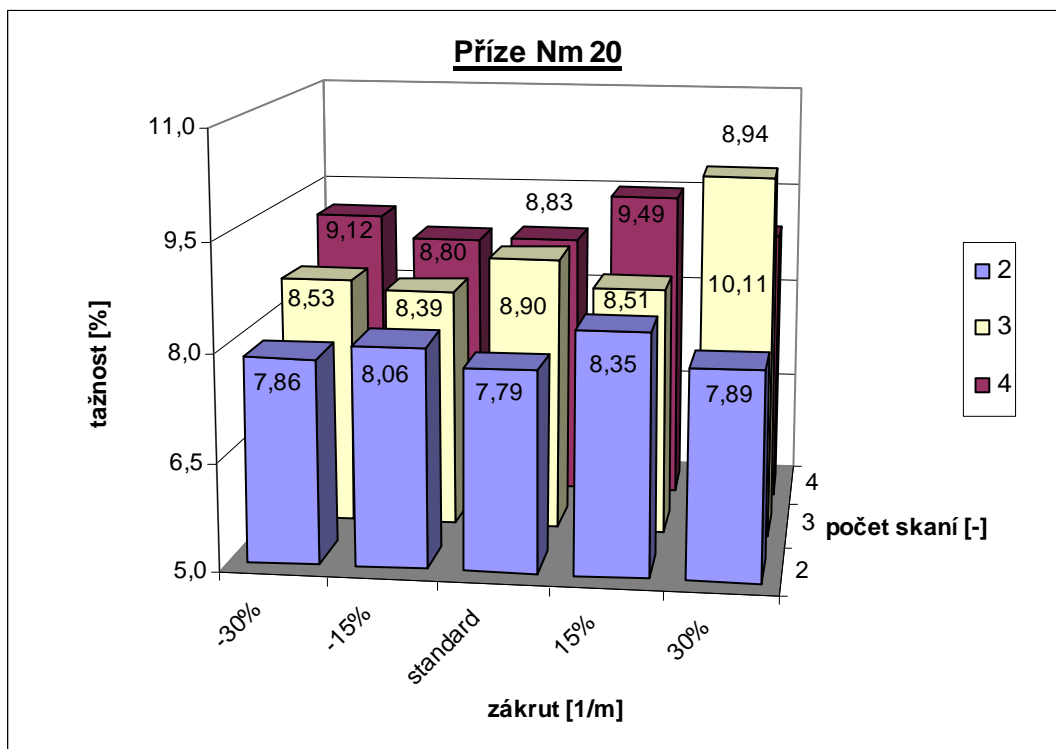
Graf č.32 – znázornění tažnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Příze 29,5 tex



Graf č.33 – znázornění tažnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Příze 50 tex



Graf č.34 – znázornění tažnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Diskuse

V grafech č.32, č.33 a č.34 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty tažnosti pro jednotlivé jemnosti příze 20 tex, 29,5 tex a 50 tex. Můžeme zde sledovat tažnost v závislosti na dvou faktorech - na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a na úrovni skacího zákrutu (standard, $\pm 15\%$, $\pm 30\%$). Při vyjádření vlivu skacího zákrutu na tažnost se projevila očekávaná tendence (tj. s vyšším zákrutem roste tažnost) pouze v grafu č. 32 pro přízi čtyřmoskanou u jemnosti 20 tex. Zatímco u zbývajících přízí se tato tendence významně neprojevila. Též při vyjádření vlivu počtu jednoduchých přízí v přízi skané na tažnost se neprojevila výrazná závislost. To může souviset s protisměrným zákrutem, kde dochází k odkrucování zákrutu jednoduché příze, což se dále v přízi skané projeví nevýznamně.

5.3 Variační koeficient pevnosti a tažnosti

U řady druhů přízí hodnotíme nejen poměrnou pevnost a tažnost, ale zároveň hodnotíme i variační koeficient pevnosti a tažnosti. Pro určení intervalu spolehlivosti lze použít následující metody:

- odčítání 95% intervalu spolehlivosti z grafů [8]
- výpočet dle následujících vztahů:[15]

$$v_s = \frac{v}{1 + a\sqrt{1 + 2v^2}} \quad (16)$$

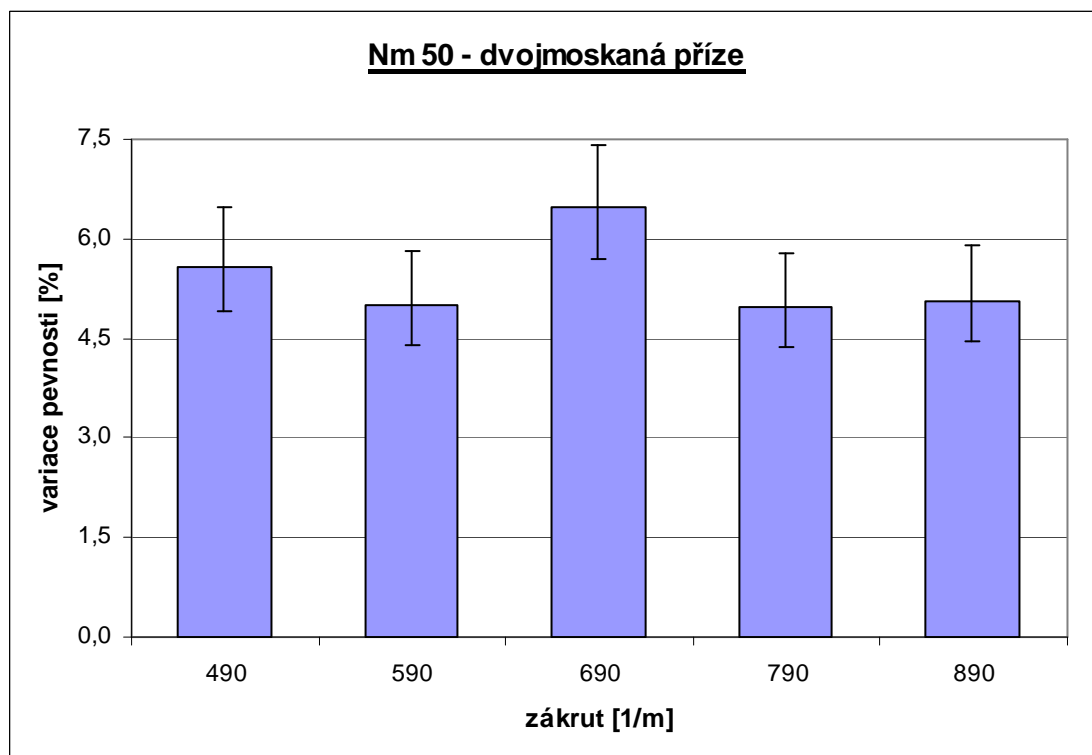
v_s spodní hranice variačního koeficientu [%]

$$v_H = \frac{v}{1 - a\sqrt{1 + 2v^2}} \quad (17)$$

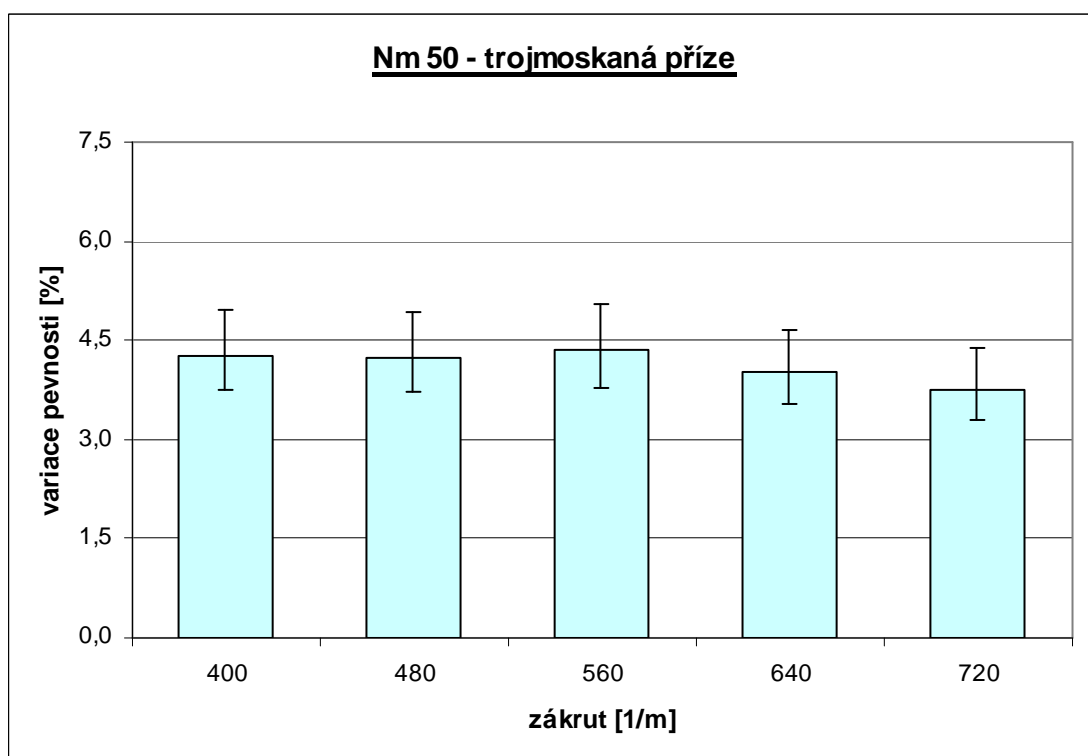
v_H ...horní hranice variačního koeficientu [%]

Pro výpočet hodnoty $a = \frac{1,96}{\sqrt{2(n-1)}}$

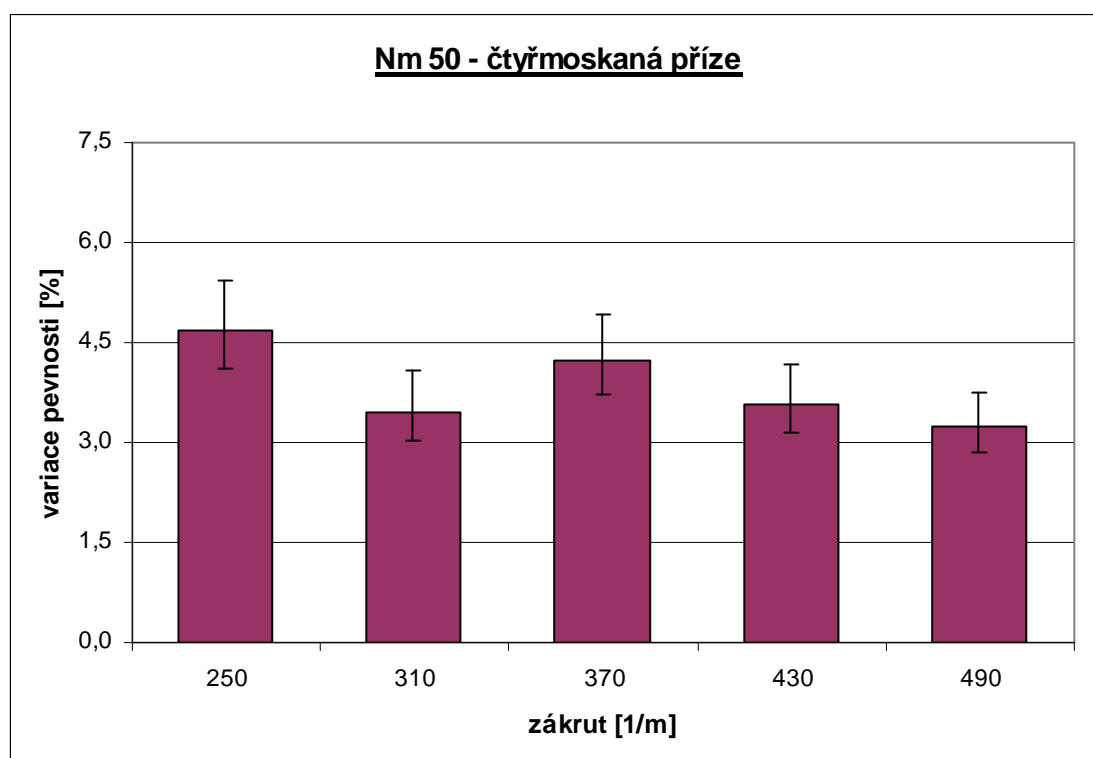
Variační koeficient pevnosti příze 20 tex



Graf č.35 – variační koeficient pevnosti dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.36 – variační koeficient pevnosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



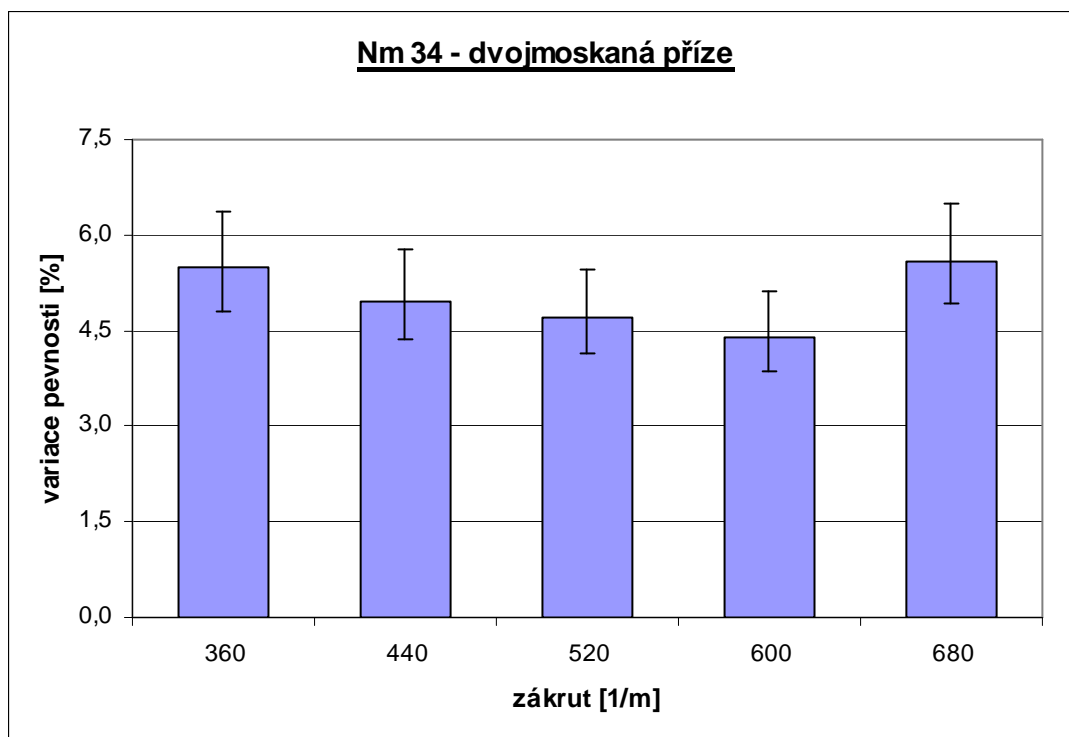
Graf č.37 – variační koeficient pevnosti čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

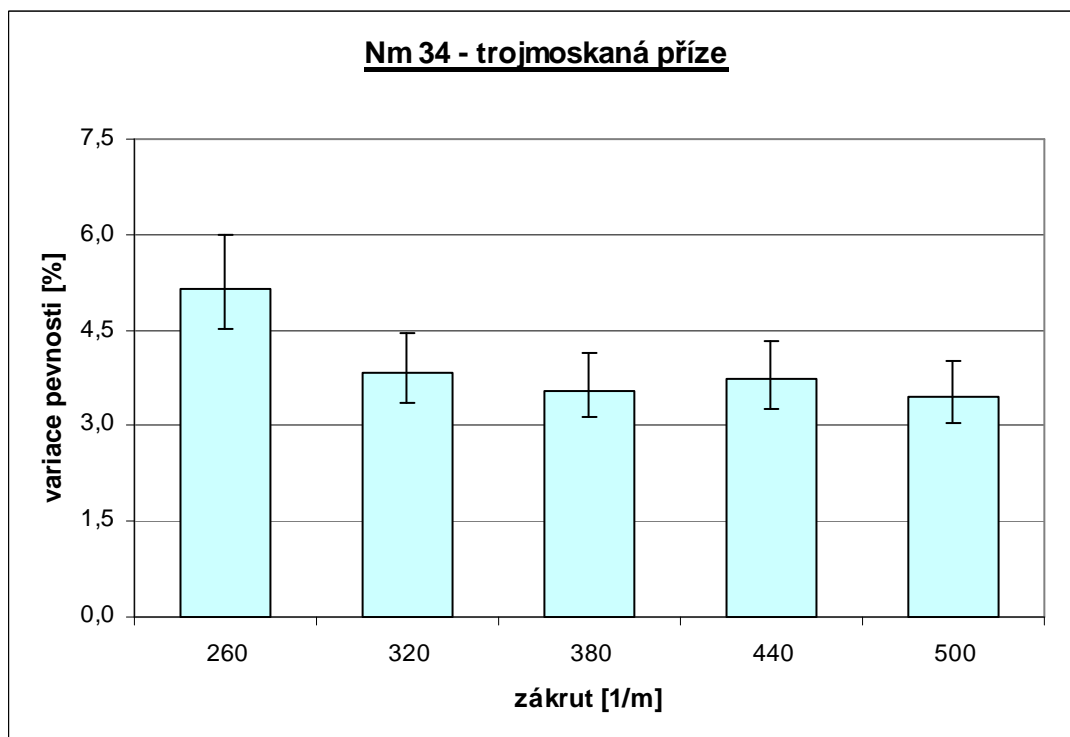
V grafech č.35, č.36 a č.37 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty variačních koeficientů pevnosti spolu s 95 % intervalem spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 20 tex v závislosti na skacím zákrutu. Z grafů č.35 a č.36 je patrné, že intervaly spolehlivosti jsou poměrně velkého rozsahu, tudíž nevykazují statisticky významné rozdíly.

V grafu č.37 lze sledovat při porovnání hodnot variačních koeficientů pevnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 250 a zákrutu Z 370, že se intervaly spolehlivosti překrývají, což znamená, že rozdíly jsou statisticky nevýznamné. Porovnáme-li hodnotu variačního koeficientu pevnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 250 s hodnotami variačních koeficientů pevnosti u skacích zákrutů Z 310, Z 430 a Z 490 zjistíme, že vykazují statisticky významné rozdíly. Závěrem lze říci, že různé úrovně skacích zákrutů nemají vliv na variační koeficient pevnosti. Naměřené průměrné hodnoty variace pevnosti společně s intervaly spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi s jemností jednoduché příze 20 tex jsou uvedeny v tabulce č.10, příloha 3.

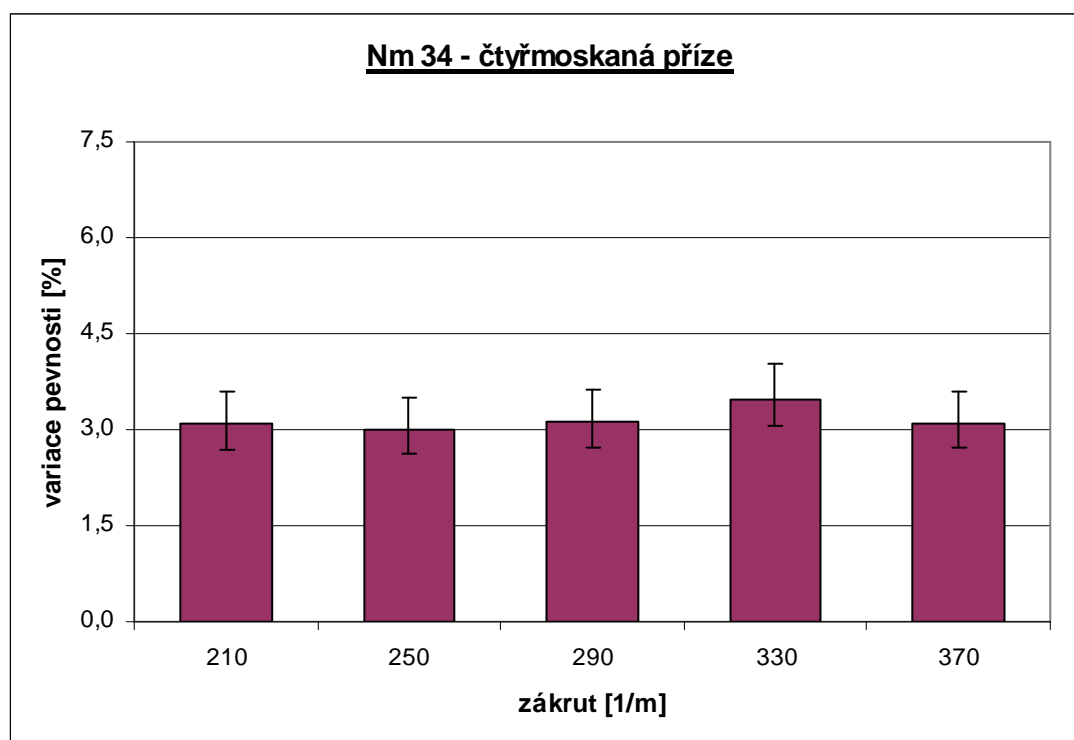
Variační koeficient pevnosti příze 29,5 tex



Graf č.38– variační koeficient pevnosti dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.39 – variační koeficient pevnosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.40 – variační koeficient pevnosti čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

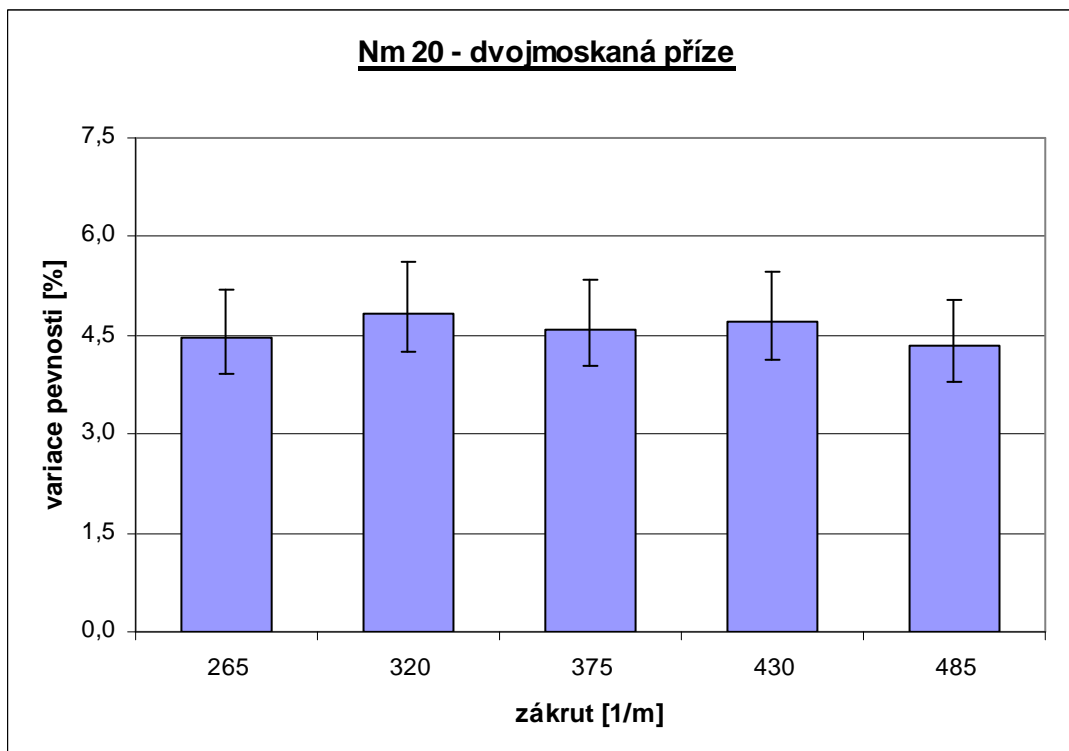
V grafech č.38, č.39 a č.40 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty variačních koeficientů pevnosti spolu s 95 % intervalem spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 29,5 tex. Z grafu č.38 je patrné, že průměrné hodnoty variačních koeficientů pevnosti nevykazují statisticky významné rozdíly.

Při pohledu na graf č.39 lze říci, že průměrné hodnoty variačních koeficientů pevnosti v závislosti na skacím zákrutu nevykazují téměř statisticky významné rozdíly. Pouze u hodnoty variačního koeficientu pevnosti v závislosti na zákrutu Z 260 v porovnání s ostatními hodnotami variačních koeficientů pevnosti jsou rozdíly statisticky významné.

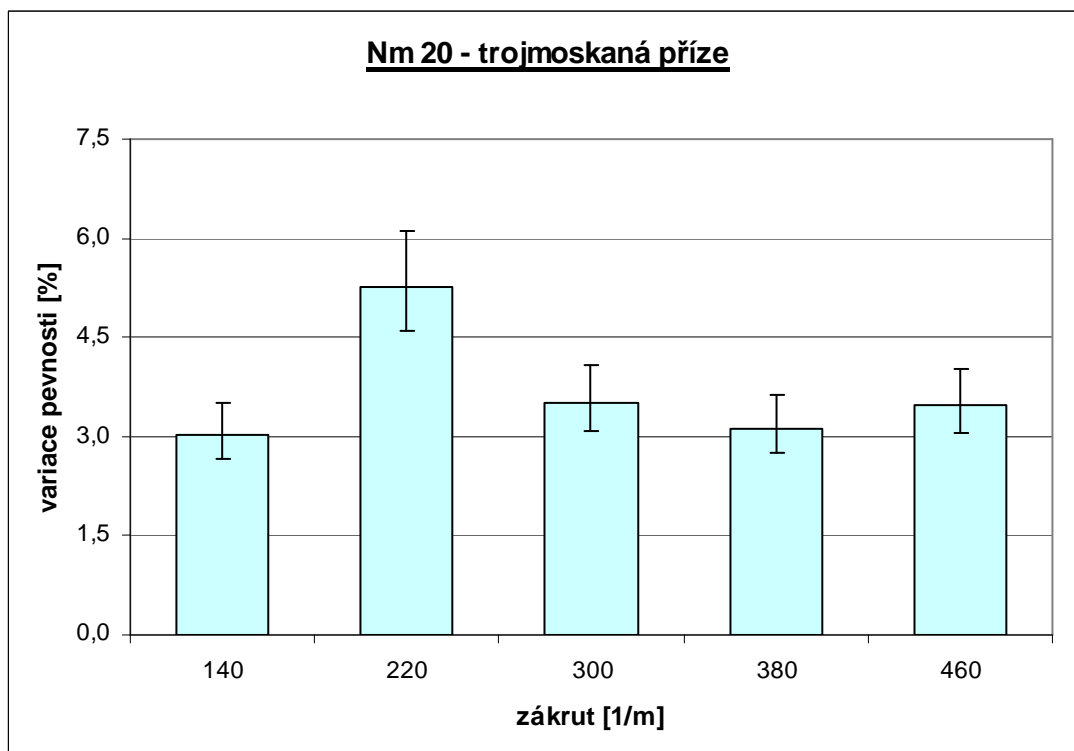
Z grafu č.40, kde je graficky znázorněna čtyřmoskaná příze je možno vidět, že se intervaly spolehlivosti překrývají, tudíž lze říci, že se zde projevila nevýrazná statistická závislost.

Závěrem lze konstatovat, že různé skací zákruty nemají vliv na variační koeficient pevnosti příze. Naměřené hodnoty variace pevnosti společně s intervaly spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 29,5 tex jsou uvedeny v tabulce č.11, příloha 3.

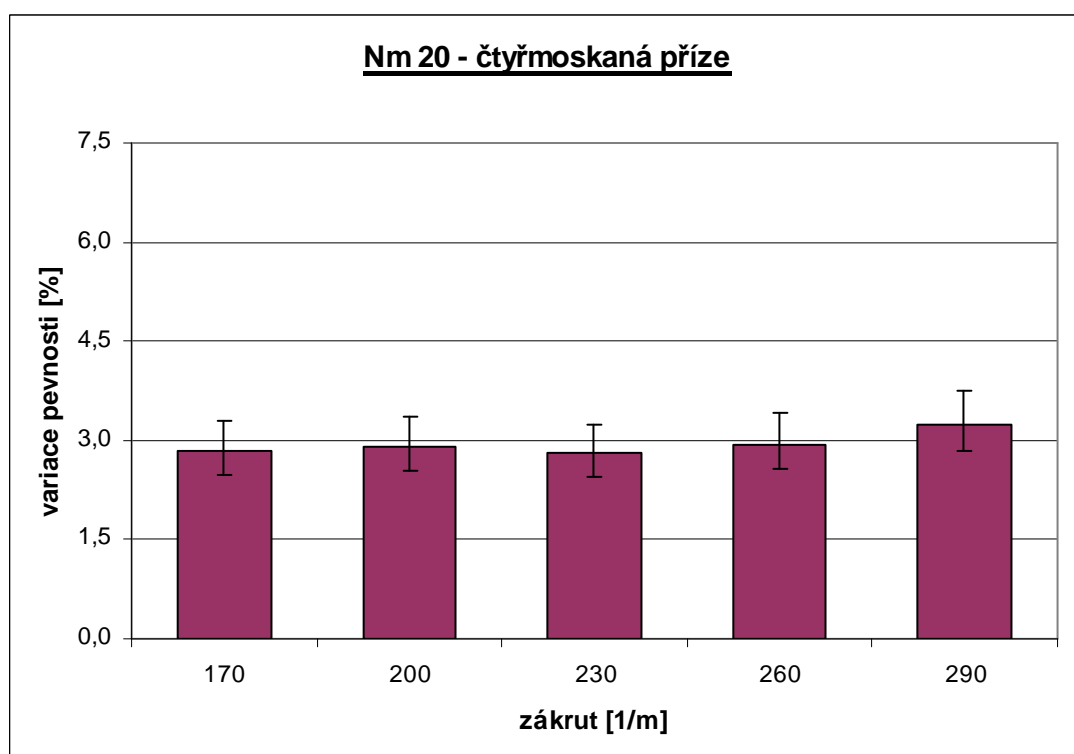
Variace pevnosti pro přízi jemnosti 50 tex



Graf č.41 – variační koeficient pevnosti dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.42 – variační koeficient pevnosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



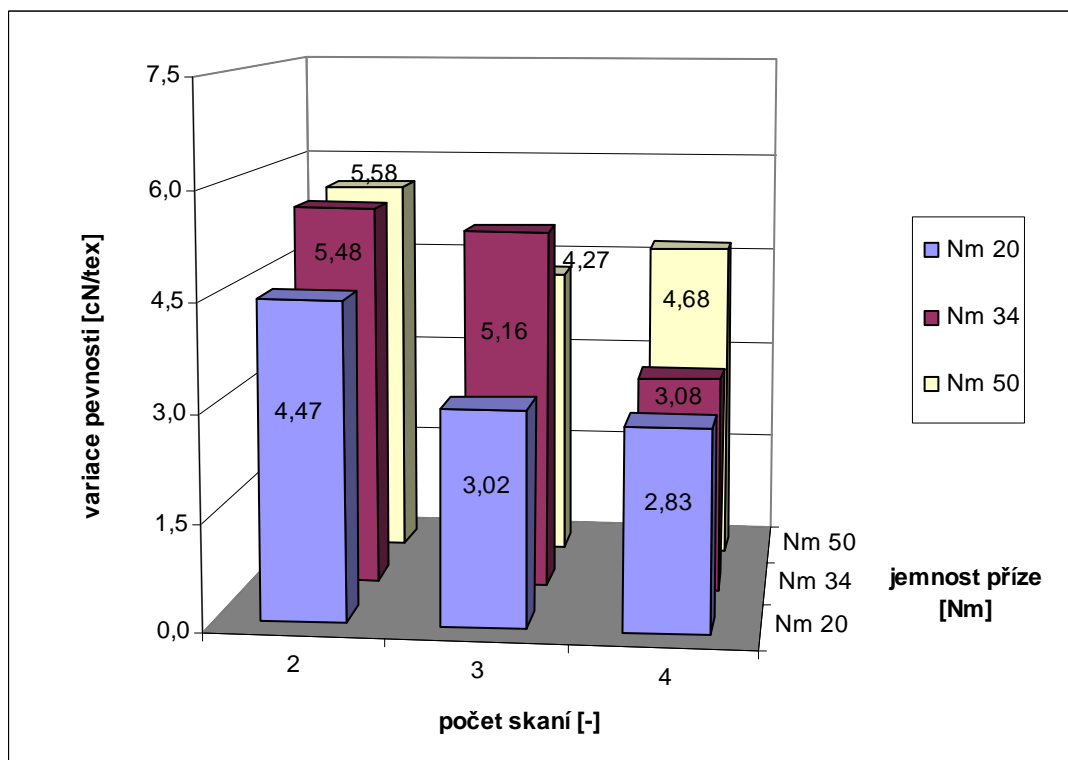
Graf č.43 – variační koeficient pevnosti čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

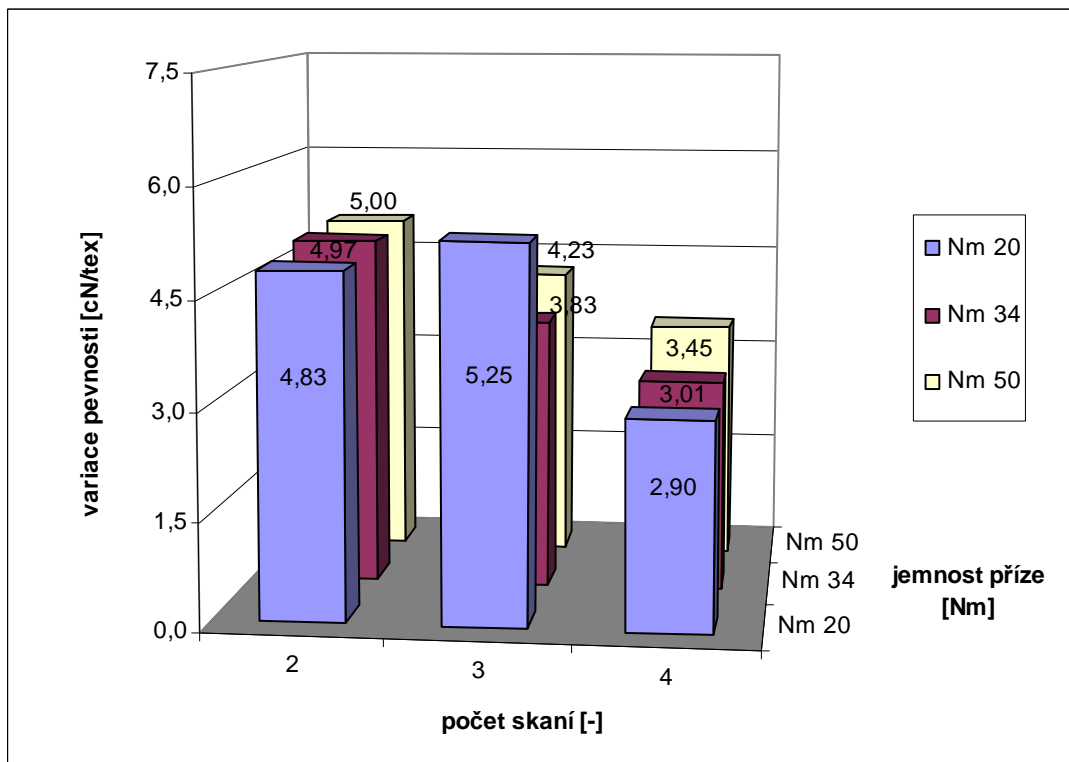
V grafech č.41, č.42 a č.43 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty variace pevnosti spolu s 95 % intervalem spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 50 tex v závislosti na skacím zákrutu. V grafu č.41 a č.43 je možno sledovat, že intervaly spolehlivosti se překrývají, lze tedy říci, že hodnoty nevykazují statisticky významné rozdíly.

Při pohledu na graf č.42 lze sledovat statisticky významný rozdíl pouze u hodnoty variačního koeficientu pevnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 220 v porovnání s ostatními hodnotami variačních koeficientů pevnosti. Závěrem lze konstatovat, že různé skací zákruty nemají významný vliv na variační koeficient pevnosti příze. Naměřené hodnoty variace pevnosti společně s intervaly spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 50 tex jsou uvedeny v tabulce č.12, příloha 3.

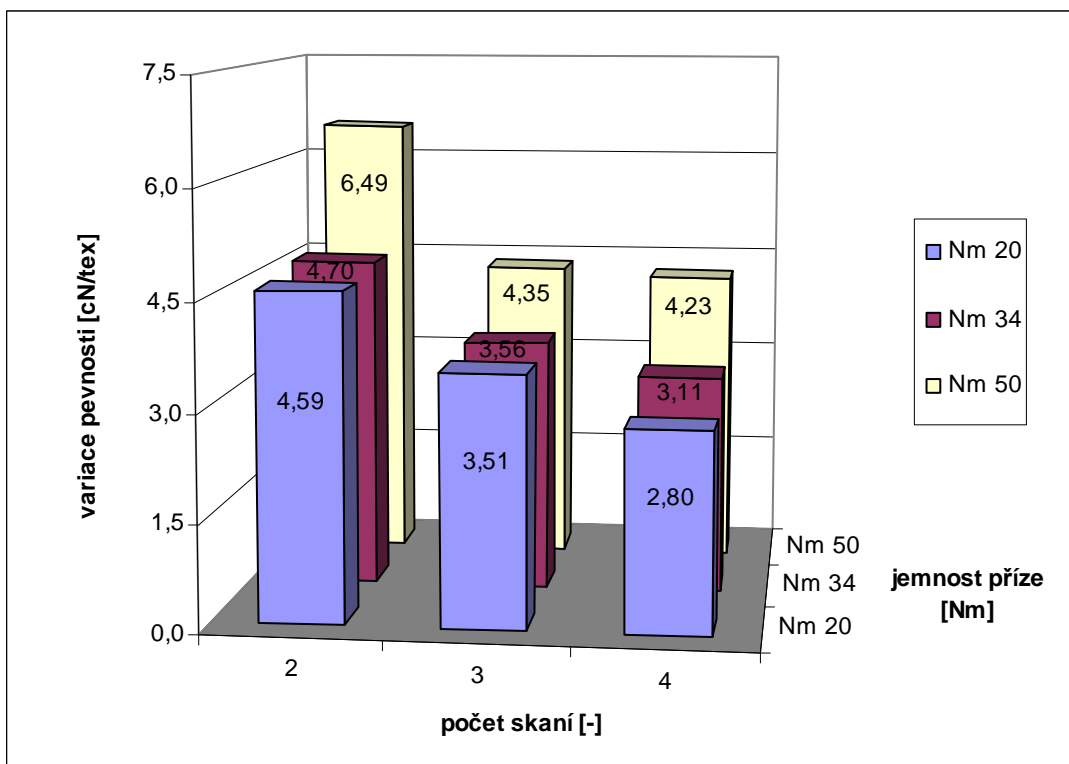
Variační koeficient pevnosti pro 5 úrovní skacích zákrutů



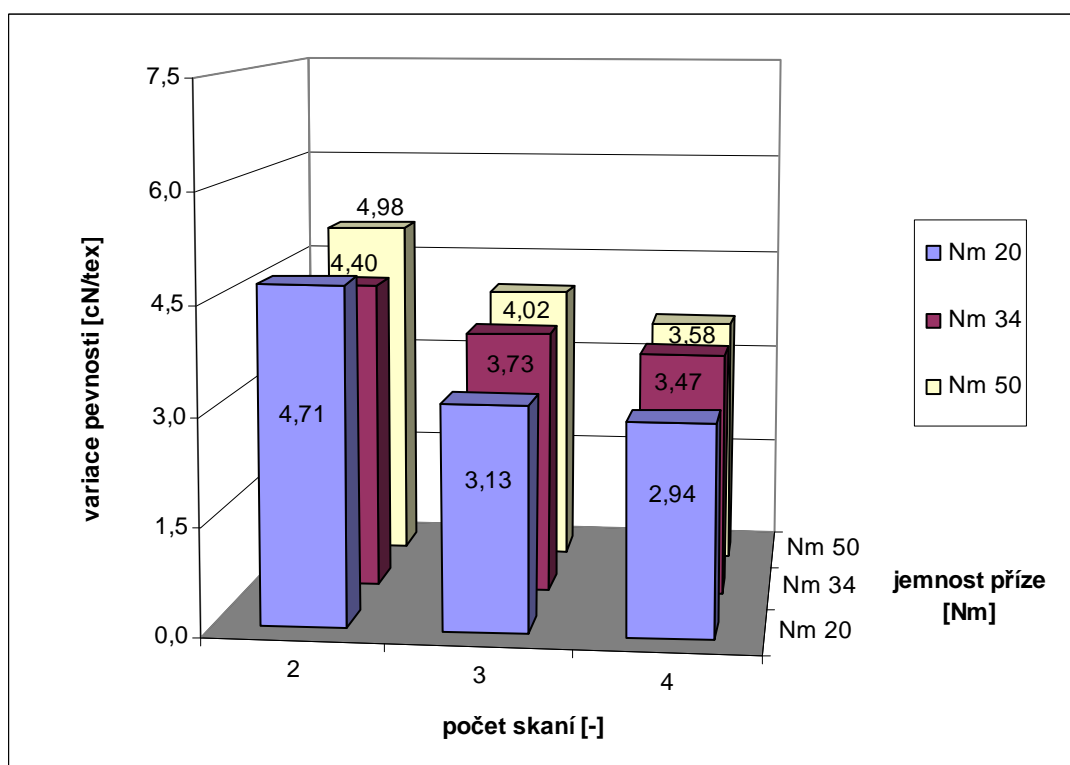
Graf č.44 – variační koeficient pevnosti v závislosti na jemnosti příze a počtu skaní pro skací zákrut Z – 30 %



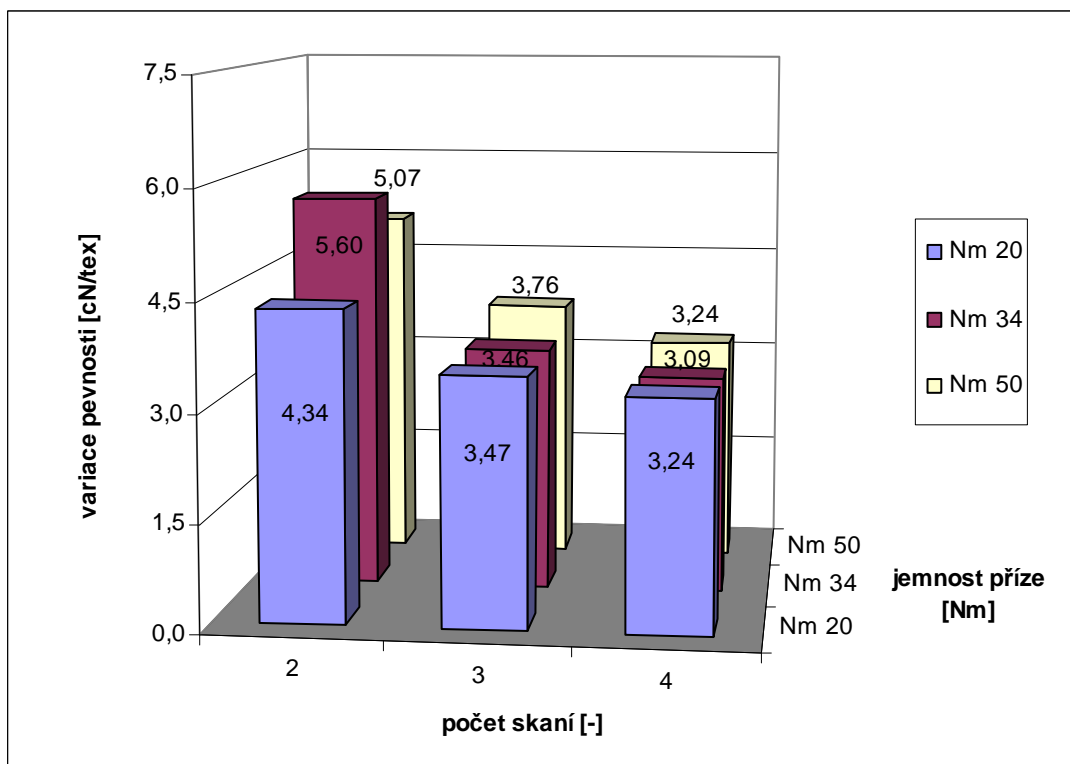
Graf č.45 – variační koeficient pevnosti v závislosti na jemnosti příze a počtu skaní
pro skací zákrut Z – 15 %



Graf č.46 – variační koeficient pevnosti v závislosti na jemnosti příze a počtu skaní
pro skací zákrut Z standard



Graf č.47 – variační koeficient pevnosti v závislosti na jemnosti příze a počtu skaní
pro skací zákrut $Z + 15 \%$

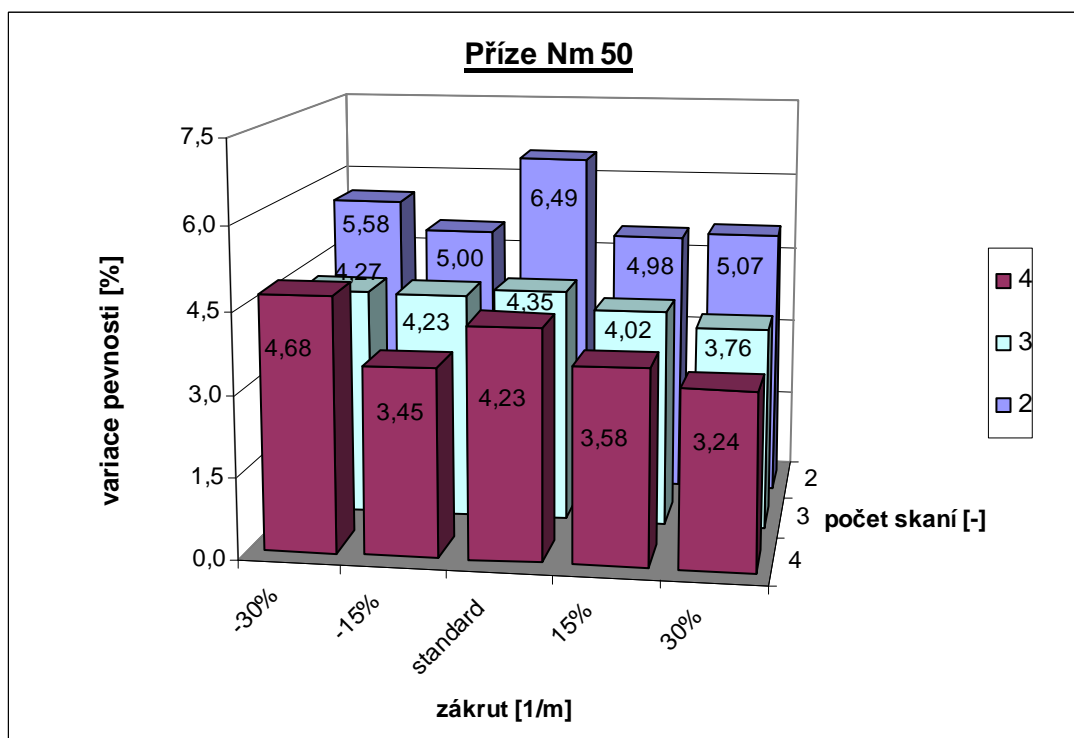


Graf č.48 – variační koeficient pevnosti v závislosti na jemnost příze a počtu skaní
pro skací zákrut $Z + 30 \%$

Diskuse

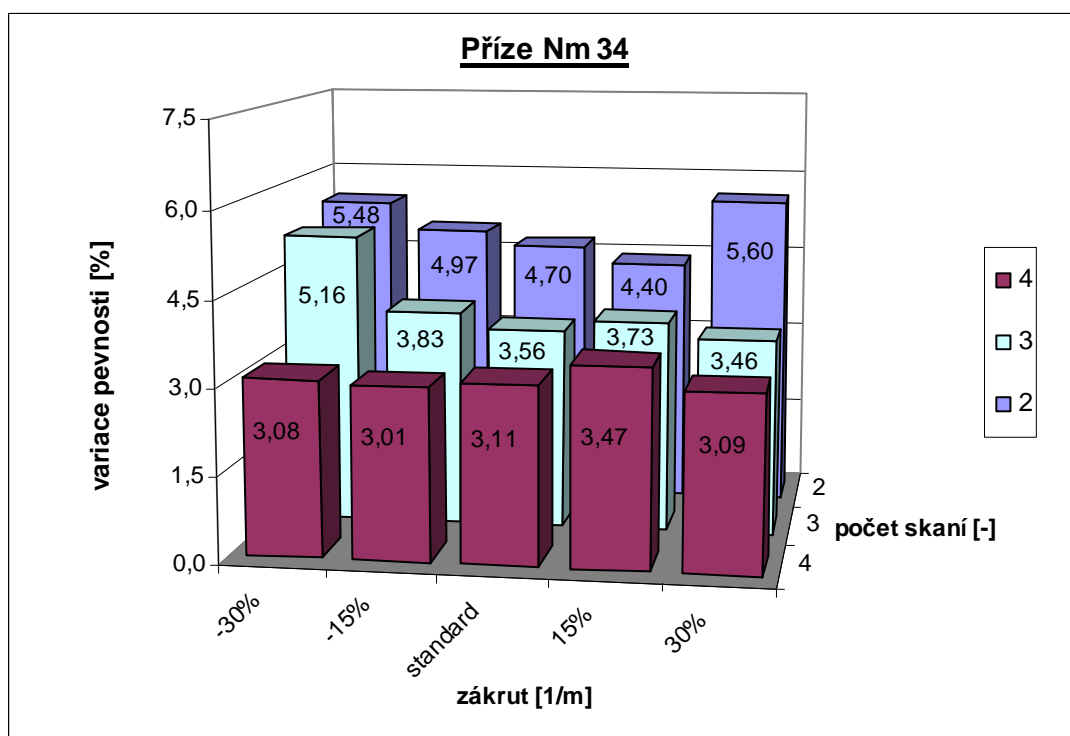
V grafech č.44 ÷ 48 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty variace pevnosti pro jednotlivé jemnosti příze 20 tex, 29,5 tex, 50 tex. Můžeme zde sledovat variační koeficient pevnosti v závislosti na dvou faktorech - na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a na jemnosti příze. Při vyjádření variace pevnosti na počtu jednoduchých přízí v přízi skané lze konstatovat dle teorie družení, že čím je vyšší počet jednoduchých přízí v přízi skané, tím je variační koeficient nižší. Z jednotlivých grafů je patrné, že ani jemnost nemá vliv na variační koeficient pevnosti.

Příze 20 tex



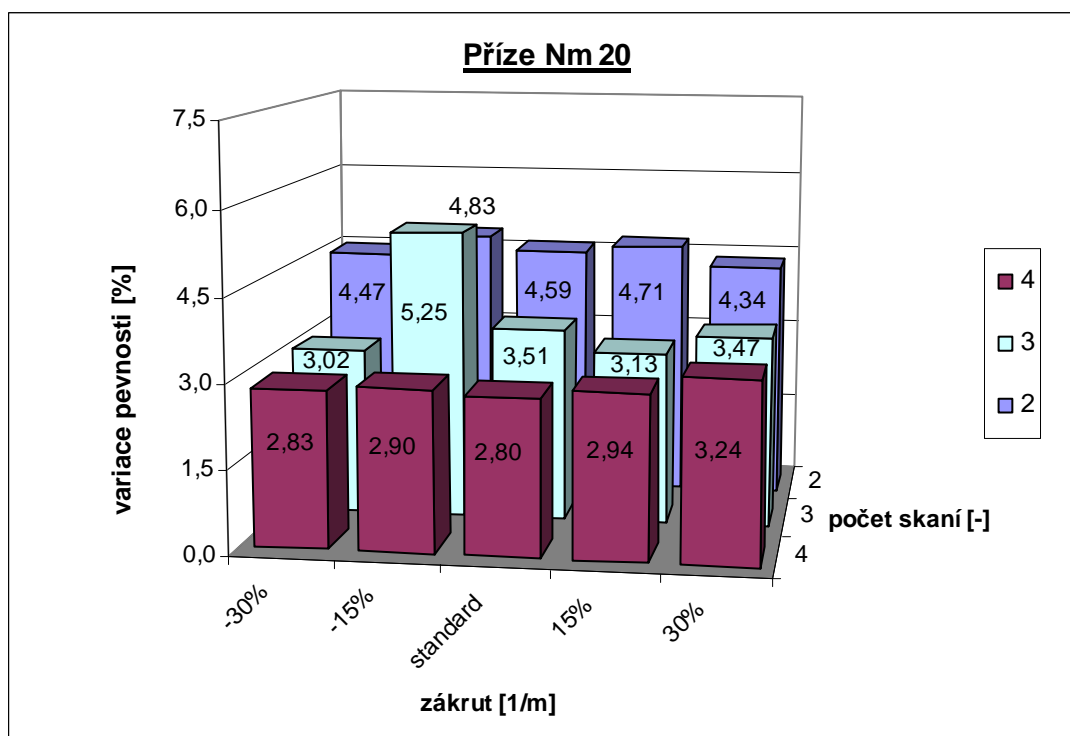
Graf č.49 – variační koeficient pevnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Příze 29,5 tex



Graf č.50 – variační koeficient pevnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Příze 50 tex

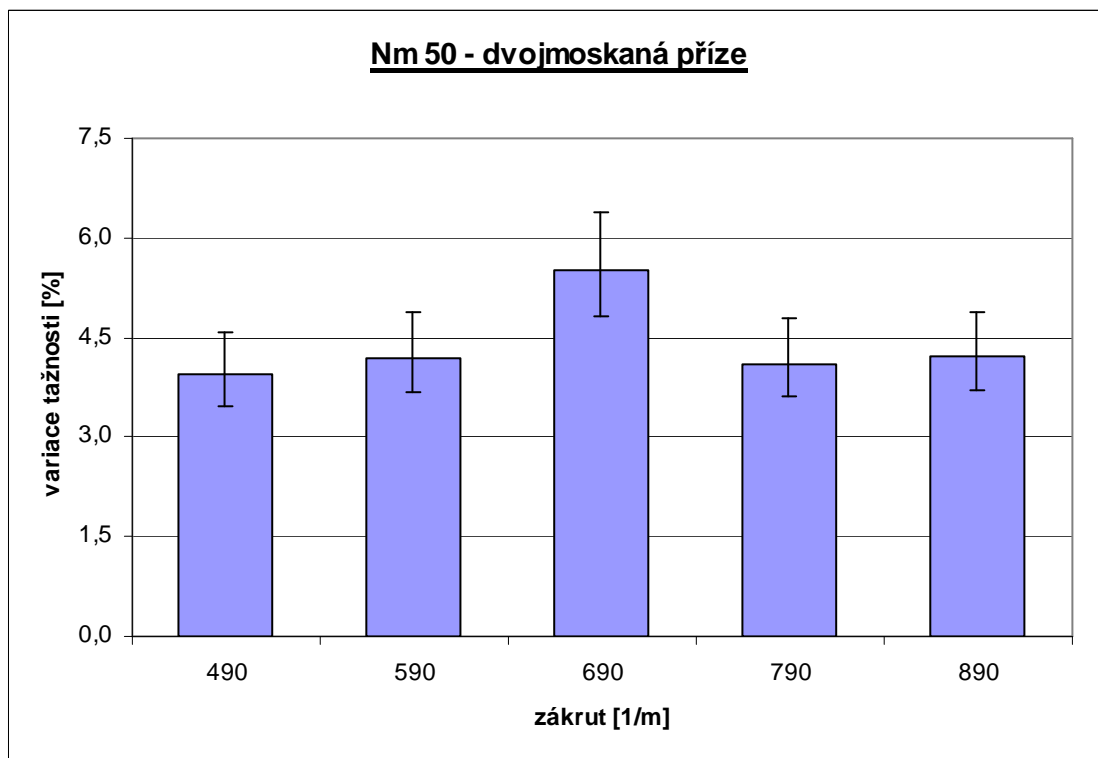


Graf č.51 – variační koeficient pevnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

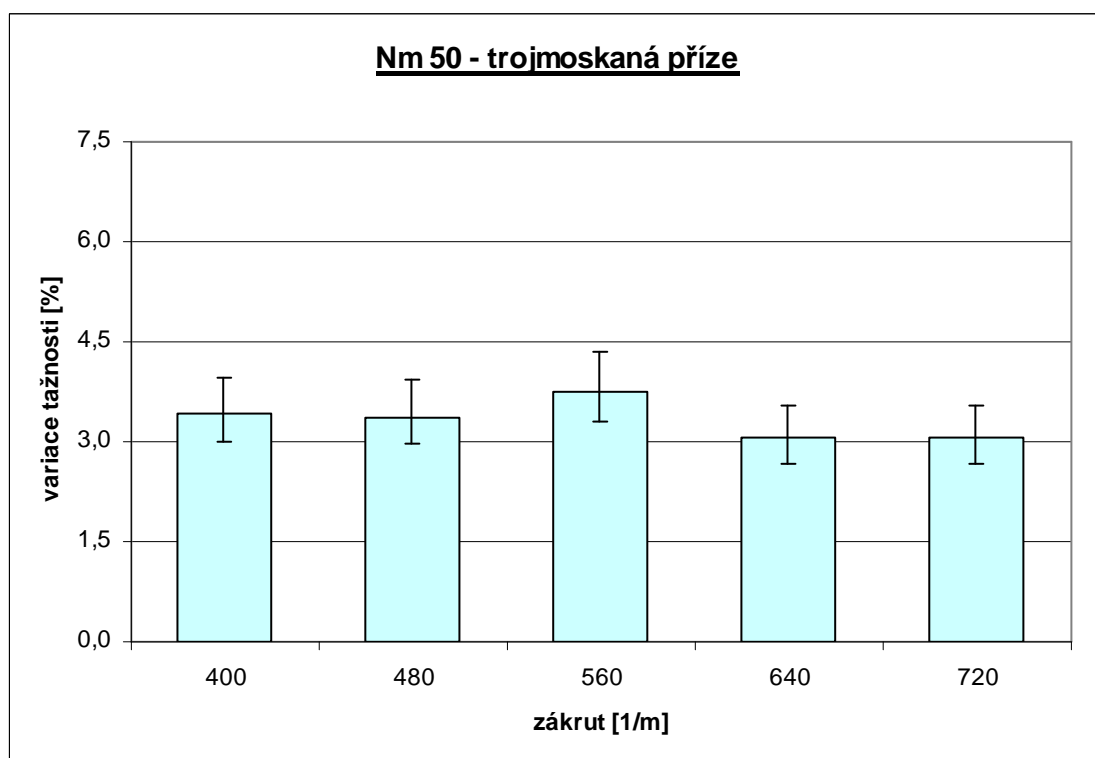
Diskuse

V grafech č.49, č.50 a č.51 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty variačních koeficientů pevnosti pro jednotlivé jemnosti příze 20 tex, 29,5 tex a 50 tex. Při celkovém pohledu na tyto grafy lze sledovat grafické znázornění variačního koeficientu pevnosti v závislosti na dvou faktorech – na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a na úrovni skacího zákrutu (standard, $\pm 15\%$, $\pm 30\%$). Jak je možno vidět, pro všechny tři jemnosti u dvojmoskané příze vykazují naměřené hodnoty variace pevnosti nižší hodnoty než u příze čtyřmoskané. Můžeme tedy říci dle teorie družení, že čím máme vyšší počet jednoduchých přízí v přízi skané, tím je variační koeficient pevnosti nižší.

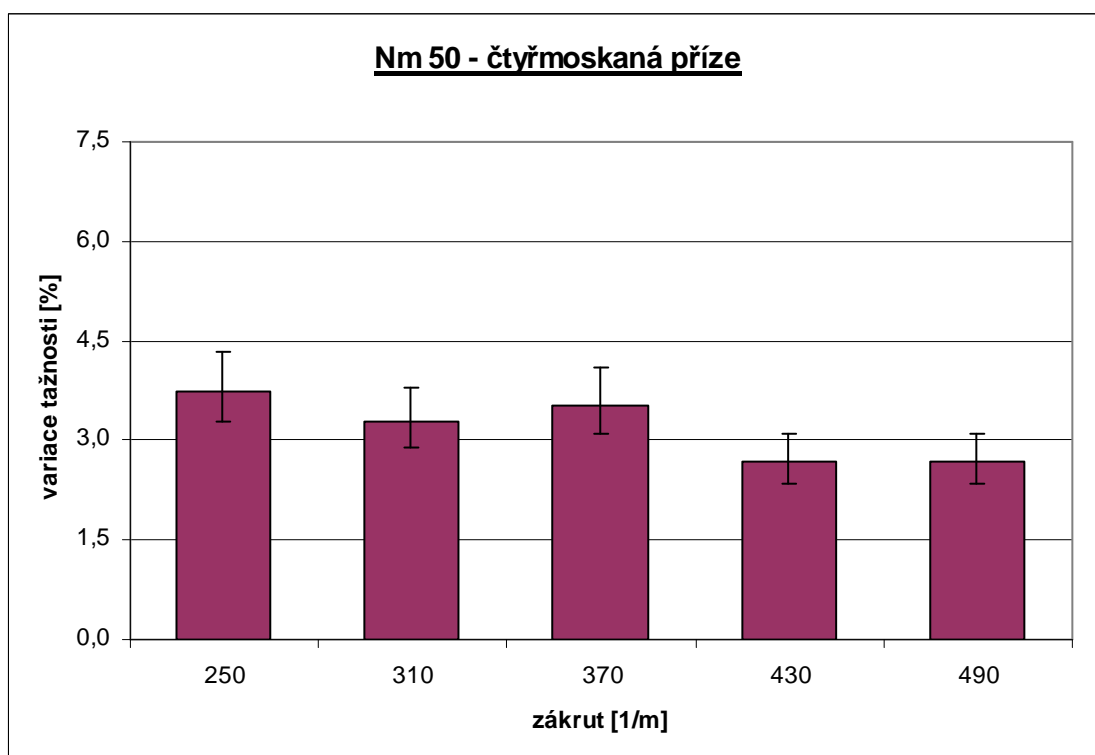
Variační koeficient tažnosti příze 20 tex



Graf č.52 – variační koeficient tažnosti dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.53 – variační koeficient tažnosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



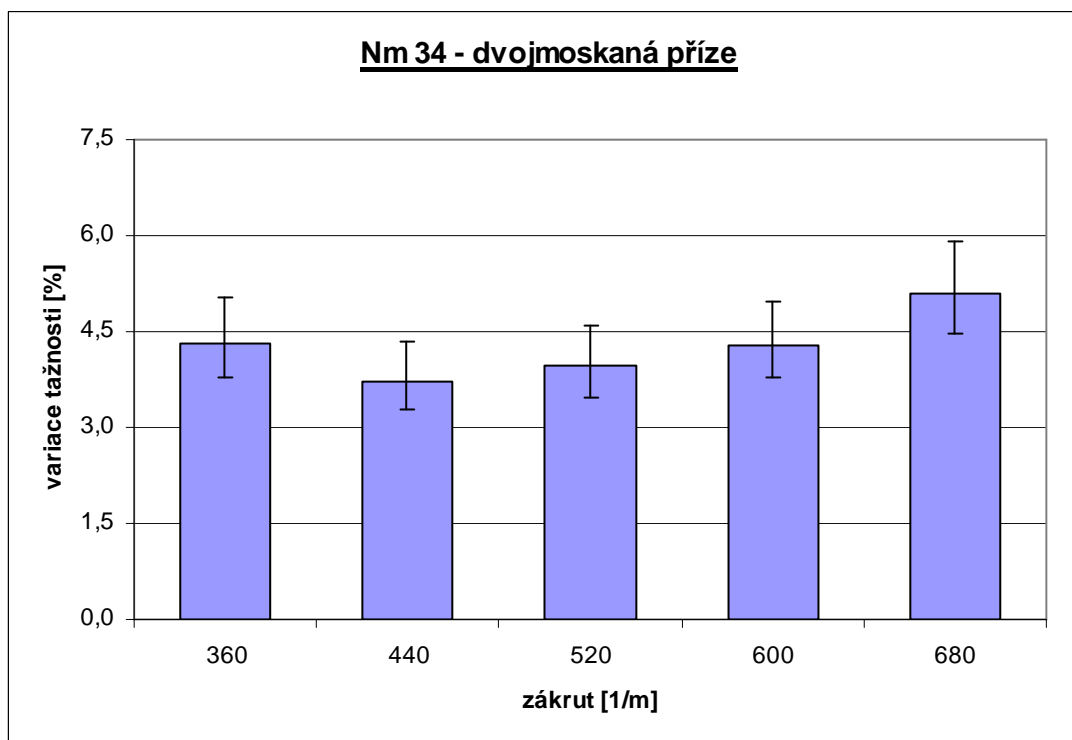
Graf č.54 – variační koeficient tažnosti čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

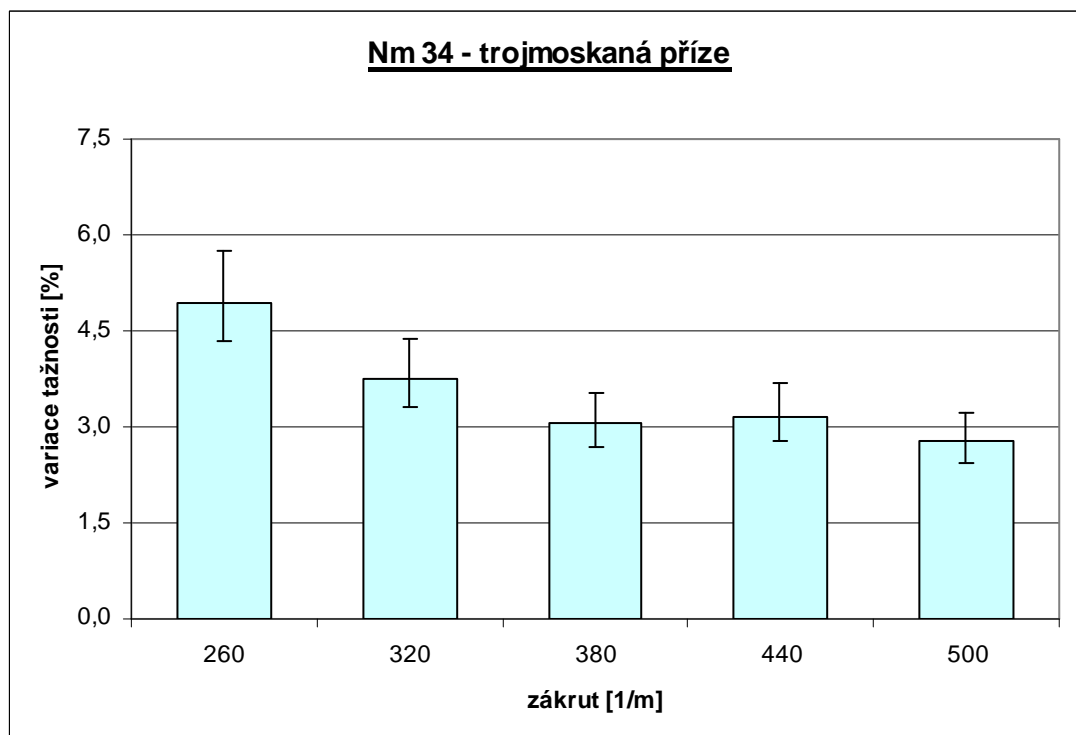
Při pohledu na grafy č.52, 53 a 54 můžeme sledovat vyjádření vlivu skacího zákrutu u dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze na variační koeficient tažnosti pro jemnost jednoduché příze 20 tex. Z grafu č.52 je patrné, že hodnota variace tažnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 690 v porovnání s ostatními hodnotami variace tažnosti vykazuje statisticky významné rozdíly. Porovnáme-li ostatní hodnoty variace tažnosti v závislosti na skacích zákrutech Z 490, Z 590, Z 790 a Z 890 zjistíme, že intervaly spolehlivosti se překrývají, což znamená, že rozdíly jsou statisticky nevýznamné.

V grafu č.53 při porovnání hodnot variačních koeficientů tažnosti trojmoskané příze v závislosti na jednotlivých skacích zákrutech lze říci, že hodnoty nevykazují statisticky významné rozdíly. Z grafu č.54, kde je znázorněna variace tažnosti čtyřmoskané příze, při porovnání hodnot variace tažnosti v závislosti na skacích zákrutech Z 310, Z 430 a Z 490 lze sledovat statisticky nevýznamné rozdíly. Také hodnoty variace tažnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 250, Z 310 a Z 370 nevykazují statisticky významné rozdíly. Naměřené hodnoty pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou jemnosti jednoduché příze 20 tex jsou uvedeny v tabulce č.13, příloha 3.

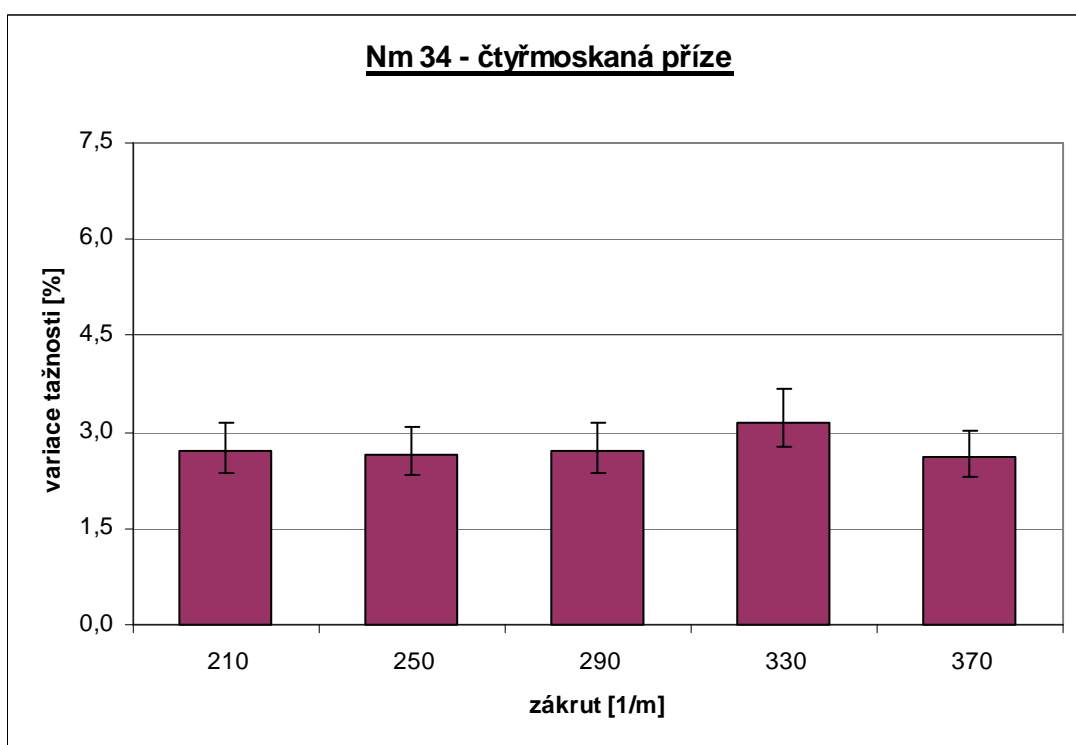
Variační koeficient tažnosti příze 29,5 tex



Graf č.55 – variační koeficient tažnosti dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.56 – variační koeficient tažnosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



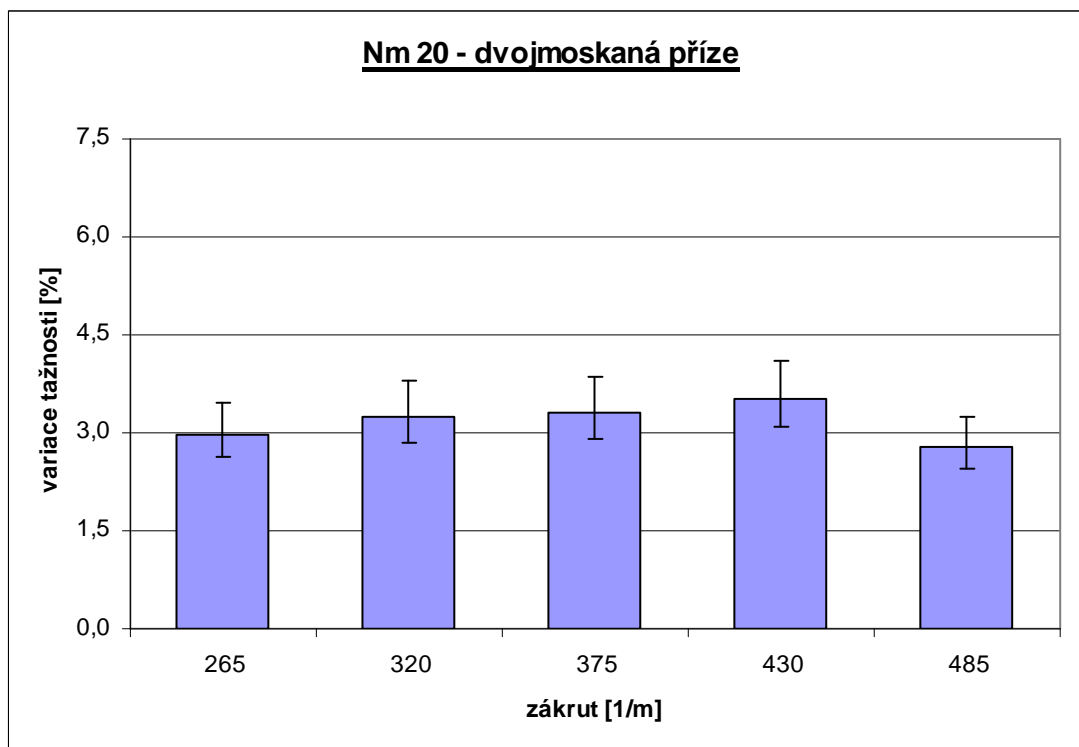
Graf č.57 – variační koeficient tažnosti čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

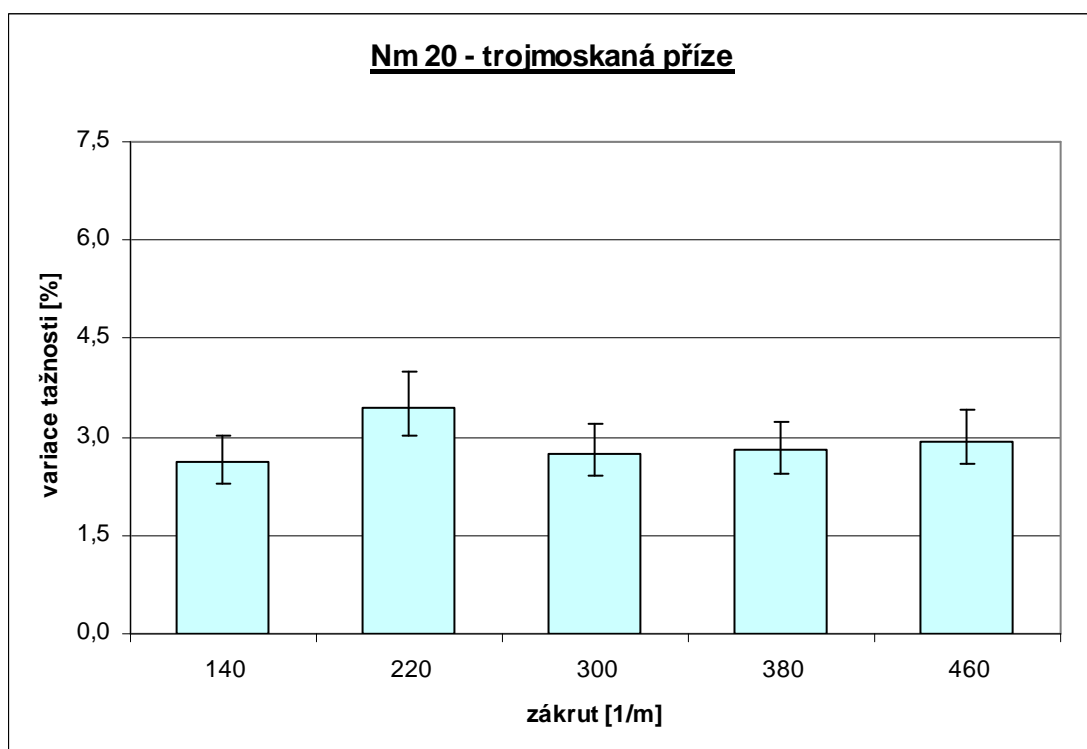
V grafech č.55, č.56 a č.57 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty variace tažnosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 29,5 tex. V grafu č.55 jsou znázorněny hodnoty variačních koeficientů tažnosti dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu, kde vykazují statisticky významné rozdíly pouze hodnoty variace tažnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 440 a Z 680. Vzhledem k relativně nízkým hodnotám variačních koeficientů tažnosti se u ostatních skacích zákrutů statisticky významné rozdíly neprokázaly.

V grafu č.56, kde je vyjádřen vliv skacího zákrutu na variaci tažnosti u trojmoskané příze, při porovnání hodnoty variačního koeficientu tažnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 260 s ostatními hodnotami variace tažnosti jsou rozdíly statisticky významné. Porovnáme-li však zbývající hodnoty variace tažnosti v závislosti na jednotlivých skacích zákrutech, zjistíme, že intervaly spolehlivosti se překrývají, jedná se tedy o statisticky nevýznamné rozdíly. U příze čtyřmoskané, která je znázorněna v grafu č.57 je možno vidět relativně nízké hodnoty variačních koeficientů tažnosti. Intervaly spolehlivosti se překrývají, tudíž nevykazují ani statisticky významné rozdíly. Naměřené hodnoty společně s intervaly spolehlivosti pro přízi 29,5 tex jsou uvedeny v tabulce č.14, příloha 3.

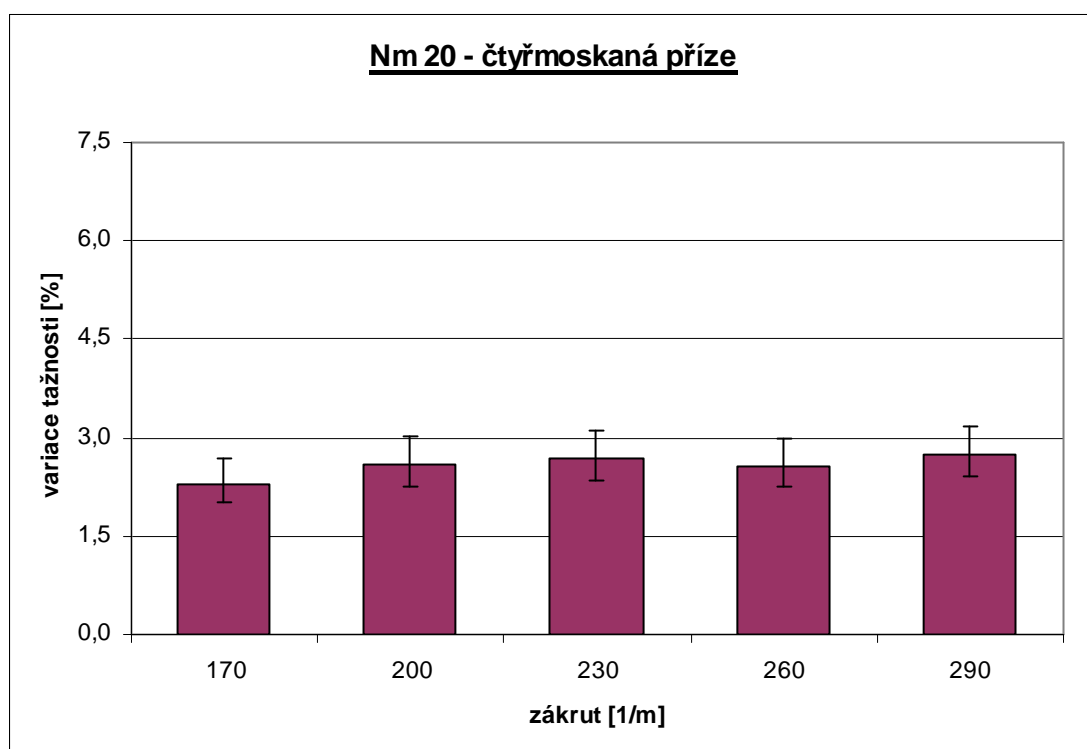
Variační koeficient tažnosti příze 50 tex



Graf č.58 – variační koeficient tažnosti dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.59 – variační koeficient tažnosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



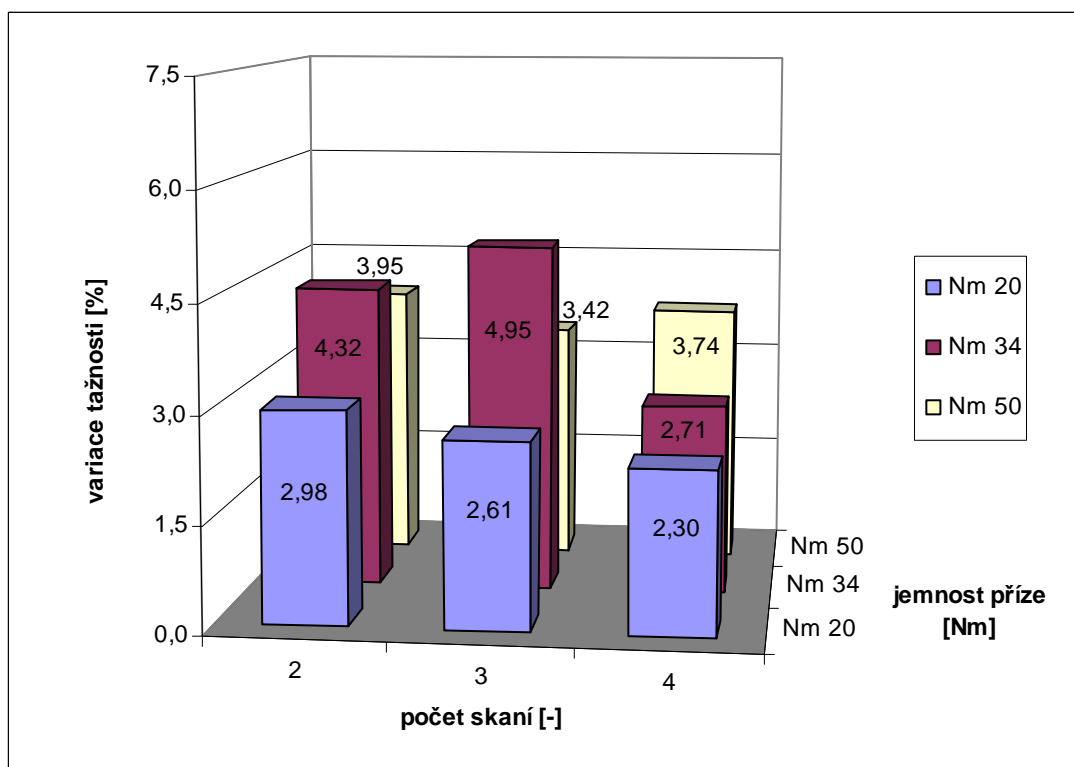
Graf č.60 – variační koeficient tažnosti čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

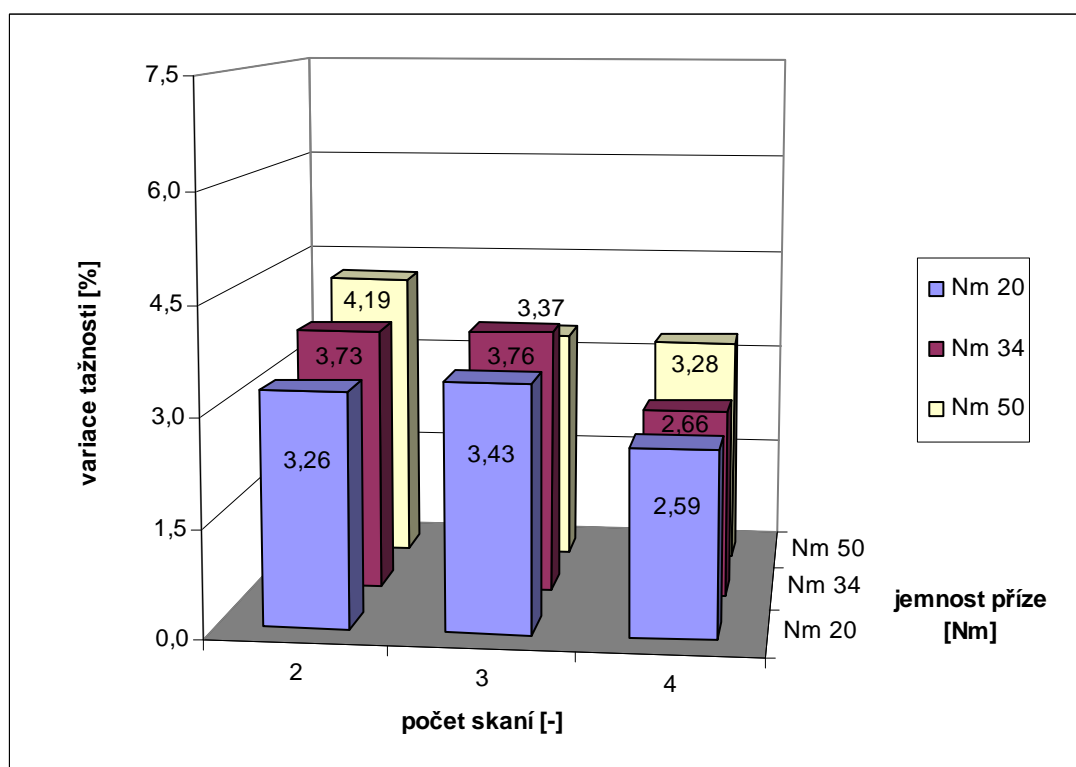
V grafech č.58, č.59 a č.60 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty variačních koeficientů tažnosti spolu s 95 % intervalem spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 50 tex v závislosti na skacím zákrutu.

Ze všech tří grafů pro tuto jemnost příze vyplývá, že naměřené průměrné hodnoty variace tažnosti jsou relativně nízké a zdá se, že vlivem družení došlo k zestejnoměrnění příze. Hodnoty nevykazují statisticky významné rozdíly a dá se říci, že různé skací zákruty nemají jednoznačný vliv na variační koeficient tažnosti. Naměřené hodnoty variace tažnosti společně s intervaly spolehlivosti pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností jednoduché příze 50 tex jsou uvedeny v tabulce č.15, příloha 3.

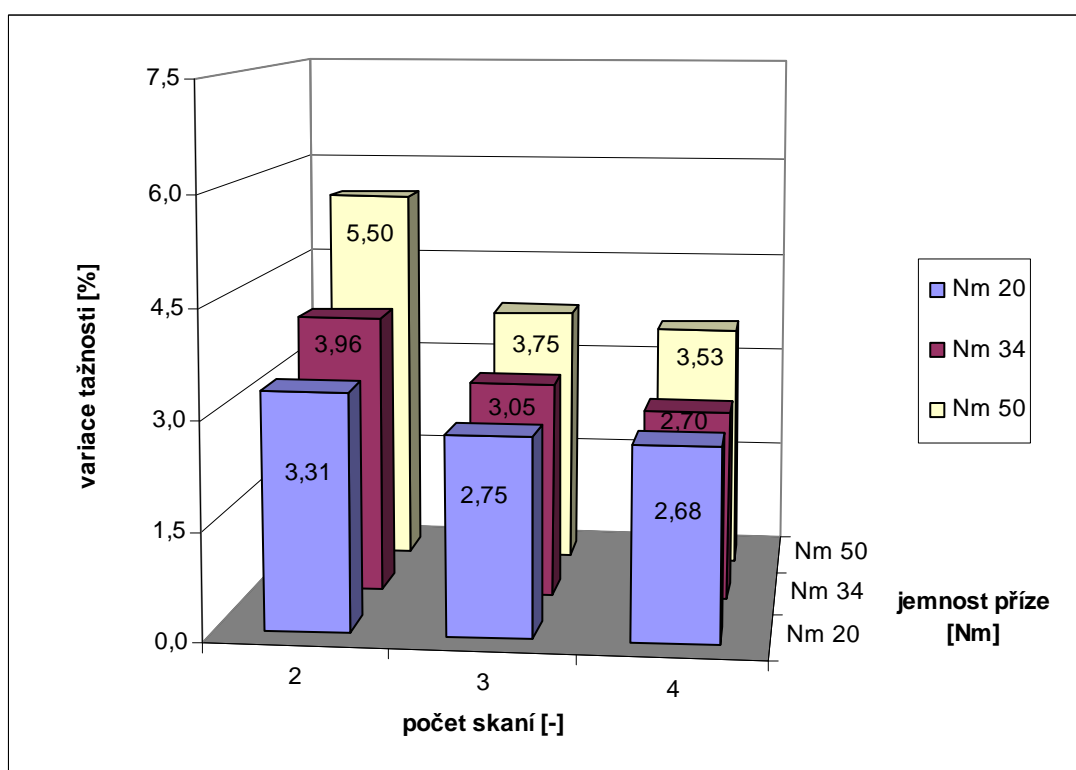
Variační koeficient tažnosti přízí pro 5 úrovní skacích zákrutů



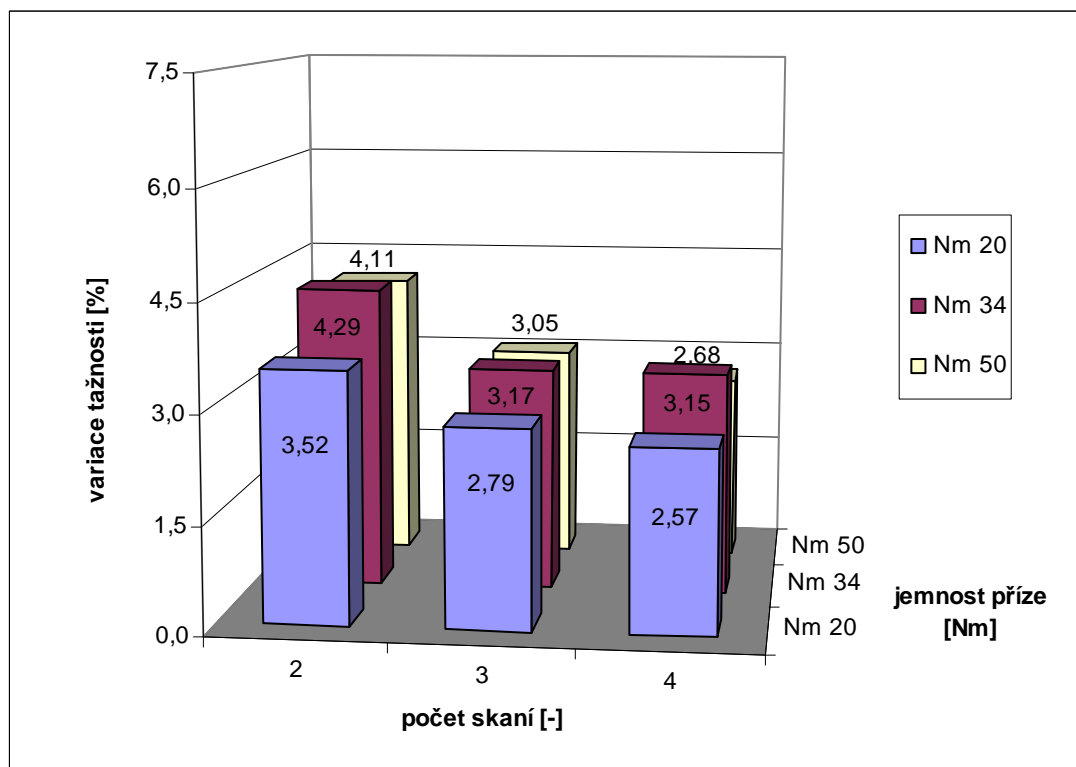
Graf č.61 – znázornění variačního koeficientu tažnosti pro skací zákrut Z – 30 %



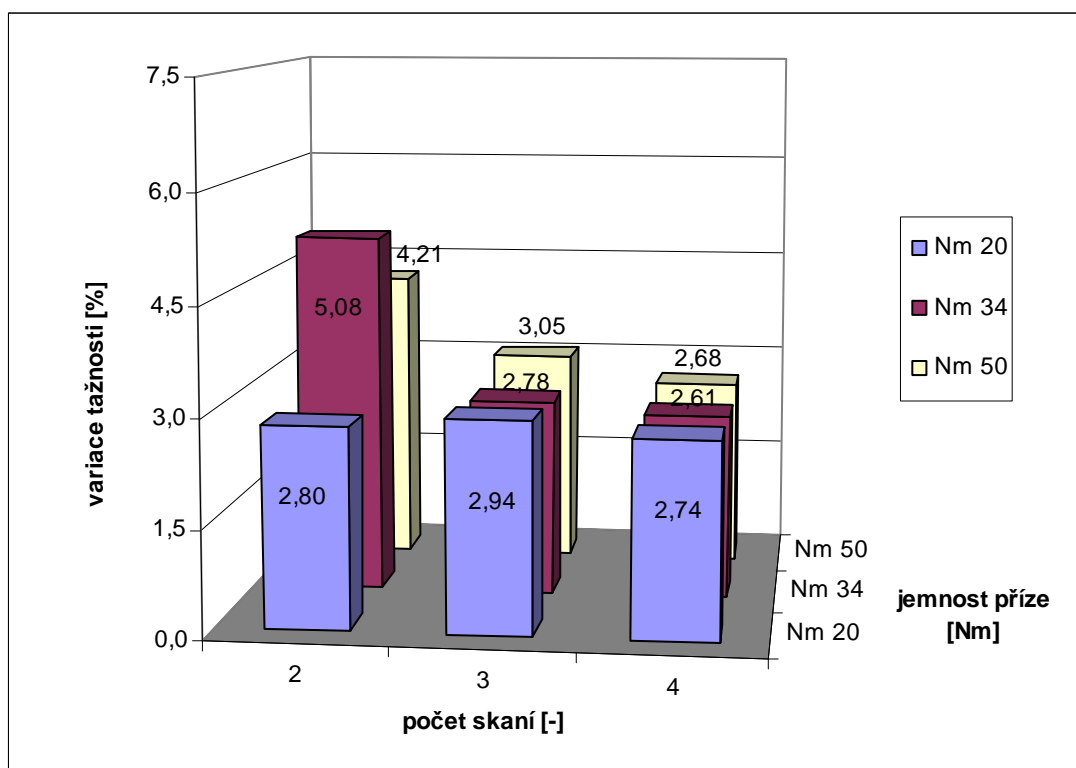
Graf č.62 – znázornění variačního koeficientu tažnosti pro skací zákrut Z – 15 %



Graf č.63 – znázornění variačního koeficientu tažnosti pro skací zákrut Z standard



Graf č.64 – znázornění variačního koeficientu tažnosti pro skací zákrut $Z + 15\%$

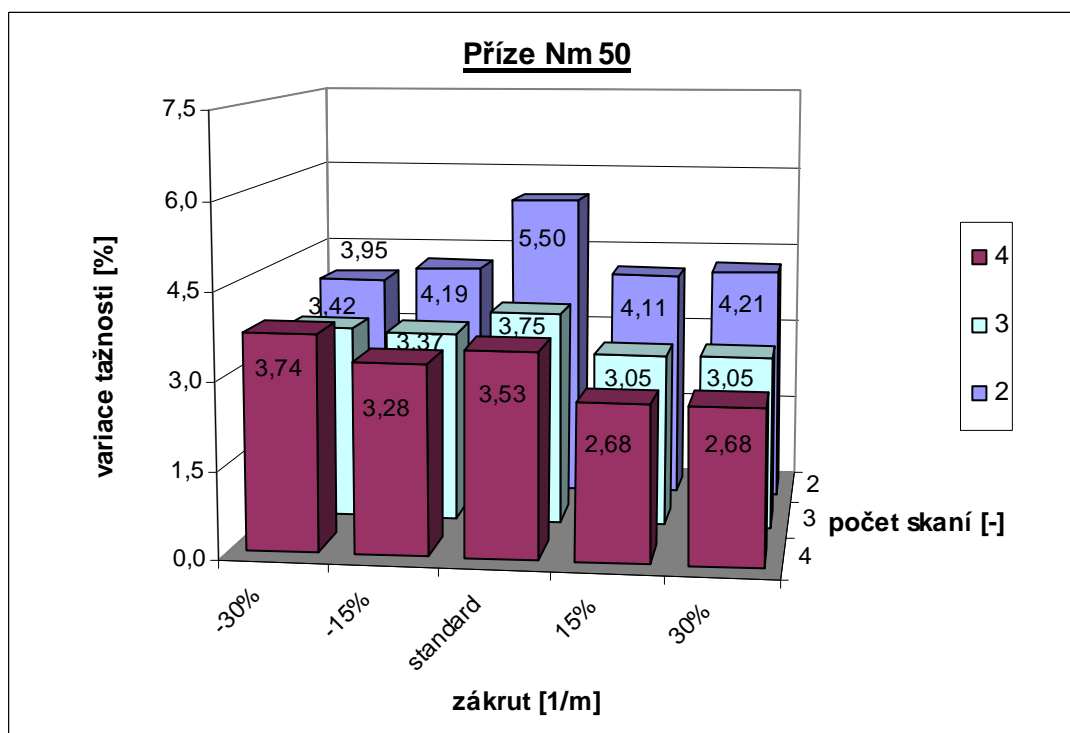


Graf č.65 – znázornění variačního koeficientu tažnosti pro skací zákrut $Z + 30\%$

Diskuse

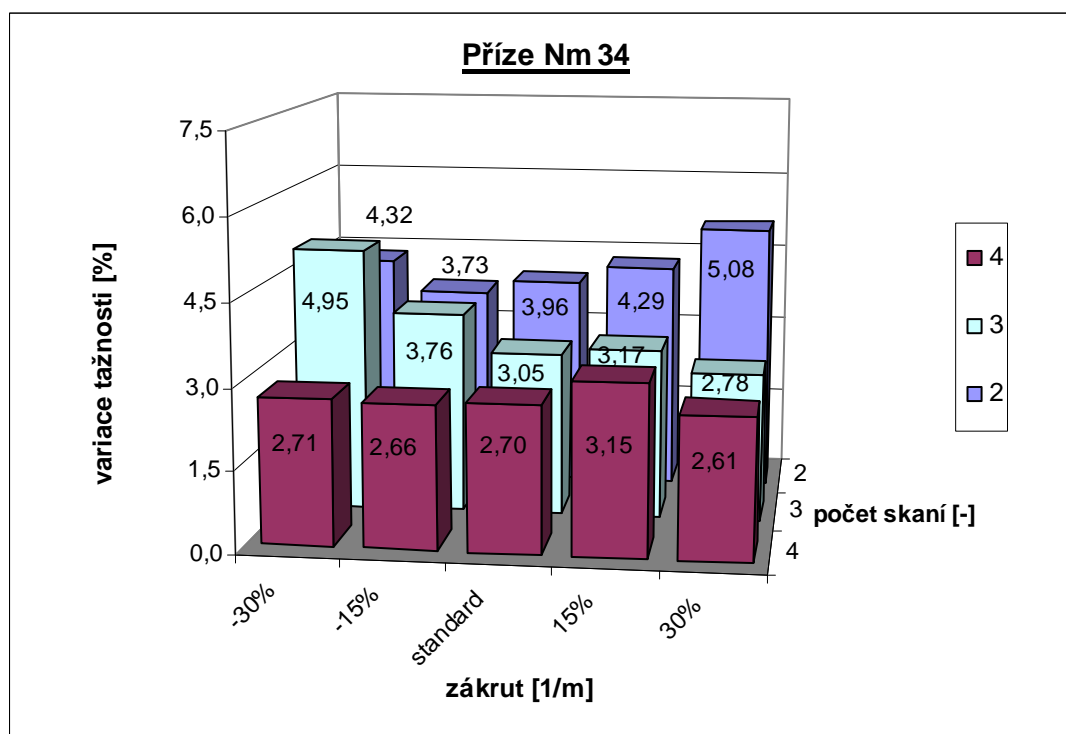
V grafech č.61, 62, 63, 64 a č. 65 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty variačního koeficientu tažnosti v závislosti na dvou faktorech - na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a jemnosti jednoduché příze Nm 20, Nm 34 a Nm 50. Jak je možno vidět pro všechny tři jemnosti u dvojmoskané příze vykazují naměřené hodnoty variačních koeficientů tažnosti vyšší hodnoty než u příze trojmo a čtyřmoskané. Můžeme tedy říci dle teorie druzení, že čím máme vyšší počet jednoduchých přízí v přízi skané, tím je variační koeficient tažnosti nižší. Též při vyjádření vlivu jednotlivých jemností příze na variační koeficient tažnosti se prokázaly malé rozdíly, je tedy možno říci, že jemnost příze ovlivňuje variační koeficient tažnosti nevýznamně.

Příze 20 tex



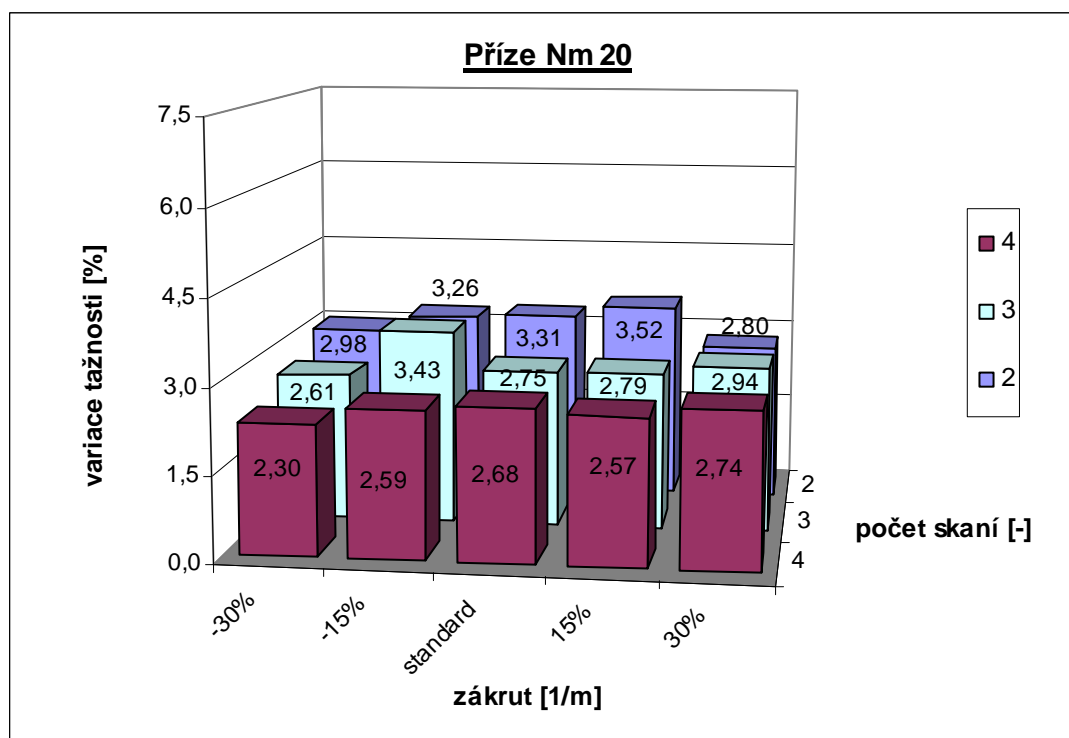
Graf č.66 – variační koeficient tažnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Příze 29,5 tex



Graf č.67 – variační koeficient tažnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Příze 50 tex



Graf č.68 – variační koeficient tažnosti v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Diskuse

V grafech č.66÷68 jsou pro jednotlivé jemnosti příze 20 tex, 29,5 tex a 50 tex vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty variace tažnosti v závislosti na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a na úrovni skacího zákrutu (standard, $\pm 15\%$, $\pm 30\%$). Při vyjádření vlivu počtu jednoduchých přízí v přízi skané na variační koeficient tažnosti lze říci, že čím je vyšší počet jednoduchých přízí v přízi skané, tím je variační koeficient nižší. Neboť vlivem družení dochází k zestejnoměrnění příze, což je patrné zejména u trojmo a čtyřmoskané příze. Variační koeficient tažnosti v závislosti na skacím zákrutu nemá téměř žádný vliv, pouze u trojmoskané příze 29,5 tex se projevila mírně klesající tendence. U dalších vzorků přízí nebyl zjištěn vliv variace tažnosti na skací zákrut.

5.4 Měření hmotové nestejnoměrnosti na Uster Tester 3

Pro účel diplomové práce plně postačilo měření na přístroji Uster Tester 3 v laboratoři v provozu fy Hoflana Liberec - Machnín. Jde o přístroj pro měření hmotové nestejnoměrnosti a chlupatosti (pramenů, přástů) a přízí ze staplových vláken. Určuje parametry a funkce hmotové nestejnoměrnosti, odhalení vad v přízi, měření a vyhodnocení chlupatosti příze.

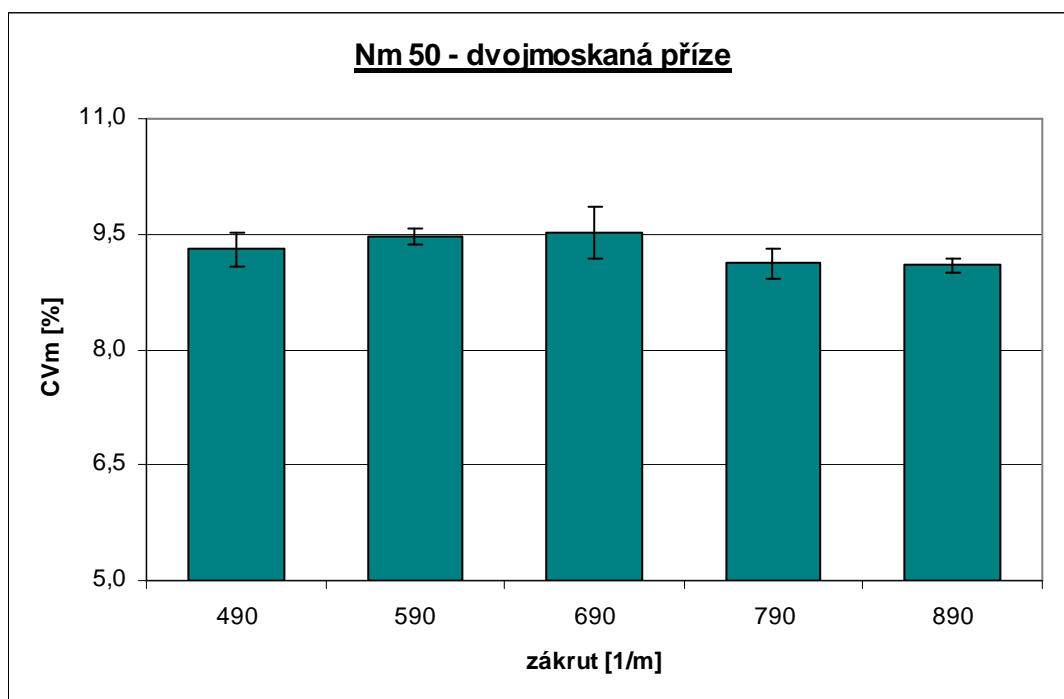
Vzhledem k omezenému počtu cívek, které jsem měla k dispozici, bylo provedeno u souboru experimentálních přízí 5 měření z jedné cívky při rychlosti 400m/min. Současně s hmotovou nestejnoměrností se proměřovala i chlupatost příze, silná a slabá místa, nopky (+200%,+280%) v souladu s ČSN 80 0706 (Zjišťování a hodnocení hmotové nestejnoměrnosti pramenů, přástů a nití). Hmotová nestejnoměrnost, chlupatost a vady v přízi (silná místa, slabá místa a nopky) byly statisticky zpracovány, a poté se výsledné průměrné hodnoty vynášely do grafů, popř.tabulek, které jsou uvedeny v příloze.



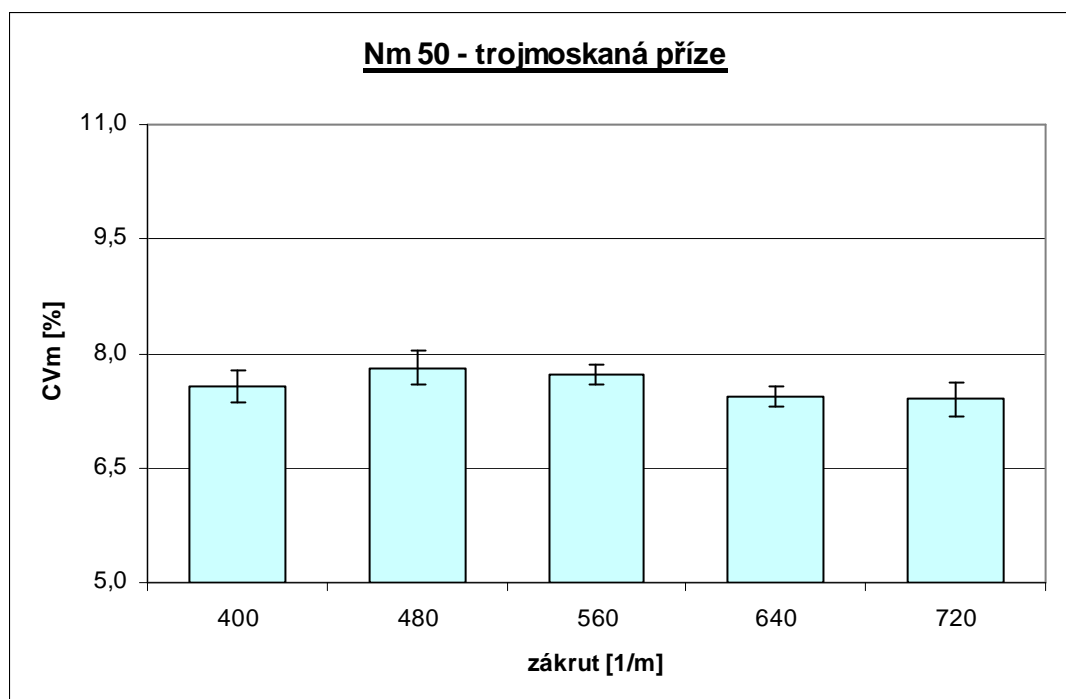
Obr.č.12 – přístroj Uster Tester 3

Vyhodnocení hmotové nestejnoměrnosti příze

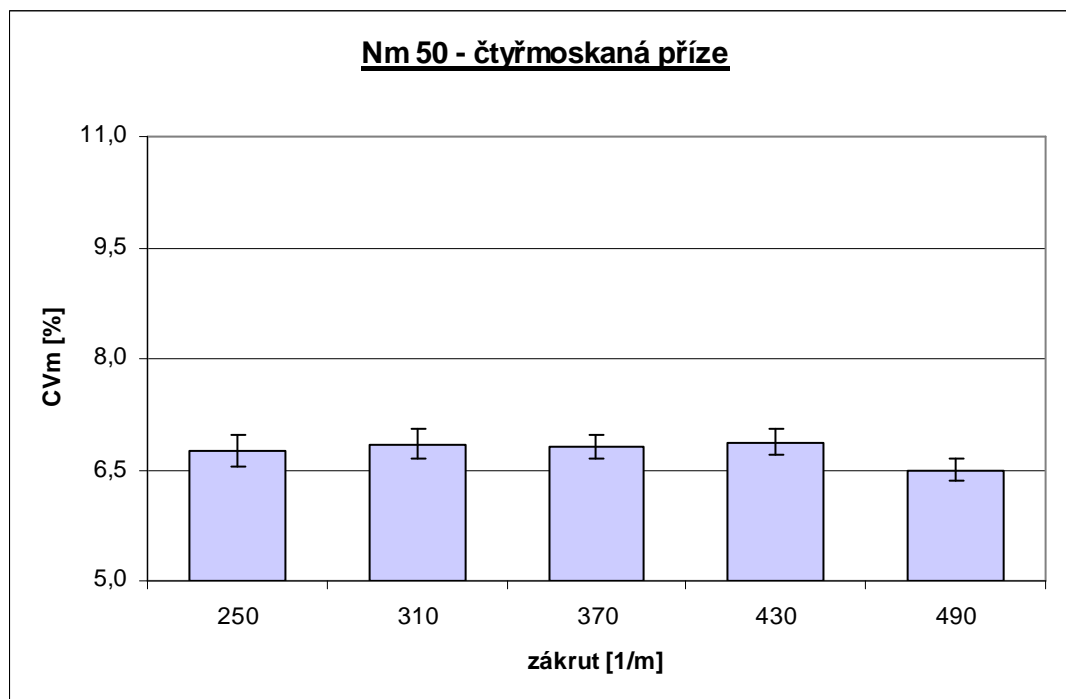
Příze 20 tex



Graf č.69 – hmotová nestejnoměrnost dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.70 – hmotová nestejnoměrnost trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.71 – hmotová nestejnomyňnost čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

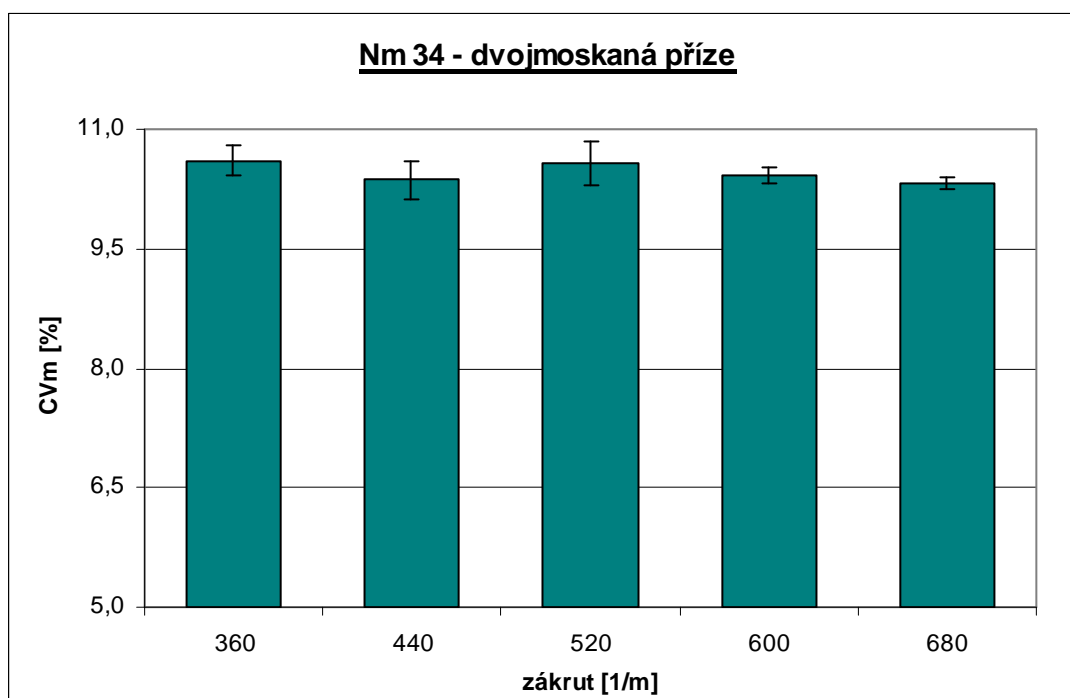
Diskuse

V grafech č.69 ÷ 71 je znázorněna hmotová nestejnomyňnost v závislosti na skacím zákrutu u dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze 20 tex. Z grafu č.69 je patrné, že naměřené průměrné hodnoty hmotové nestejnomyňnosti v závislosti na skacím zákrutu vykazují téměř nevýznamné statistické rozdíly. Pouze hodnota hmotové nestejnomyňnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 590 v porovnání s hodnotami hmotové nestejnomyňnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 790 a Z 890 vykazuje statisticky významné rozdíly.

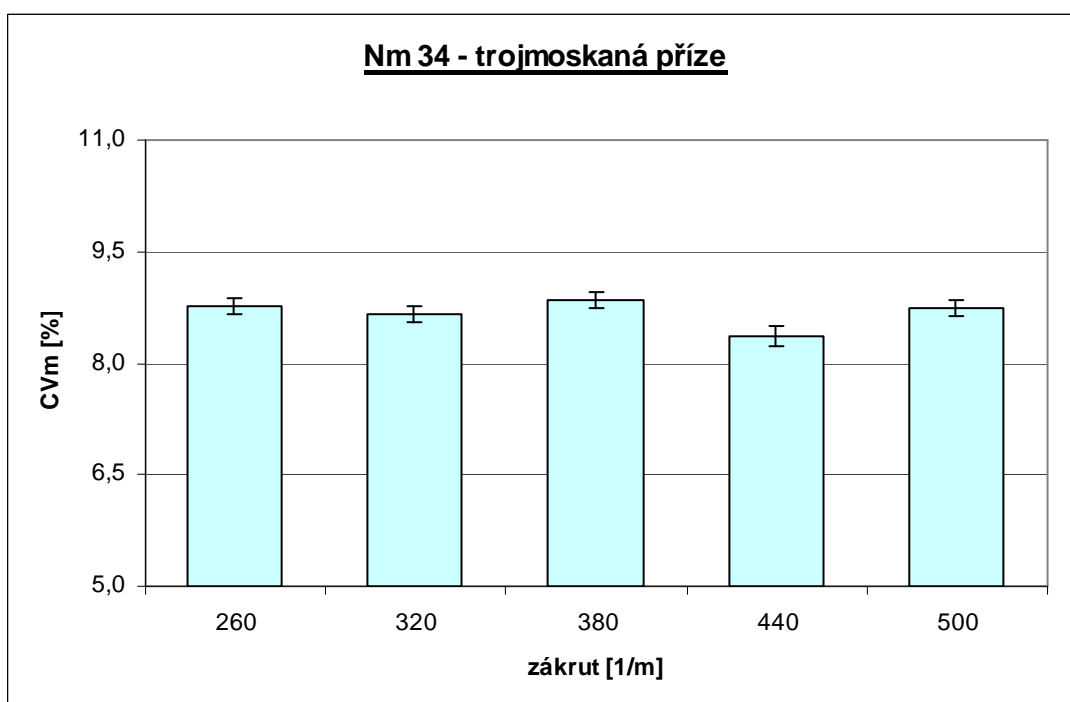
Z grafu č.70, kde je znázorněn vliv skacího zákrutu na hmotovou nestejnomyňnost u trojmoskané příze při porovnání hodnot CV_m v závislosti na jednotlivých skacích zákrutech se intervaly spolehlivosti překrývají, můžeme tedy říci, že se jedná o statisticky nevýznamné rozdíly.

V grafu č.71, kde jsou znázorněny hodnoty hmotové nestejnomyňnosti v závislosti na skacích zákrutech se neprojevíla statisticky významná závislost. Pouze u hodnoty CV_m příze v závislosti na skacím zákrutu Z 430 v porovnání s hodnotou CV_m v závislosti na skacím zákrutu Z 490 projevil patrný statisticky významný rozdíl. Naměřené hodnoty hmotové nestejnomyňnosti společně s intervaly spolehlivosti pro přízi 20 tex jsou uvedeny v tabulce č.16, příloha 4.

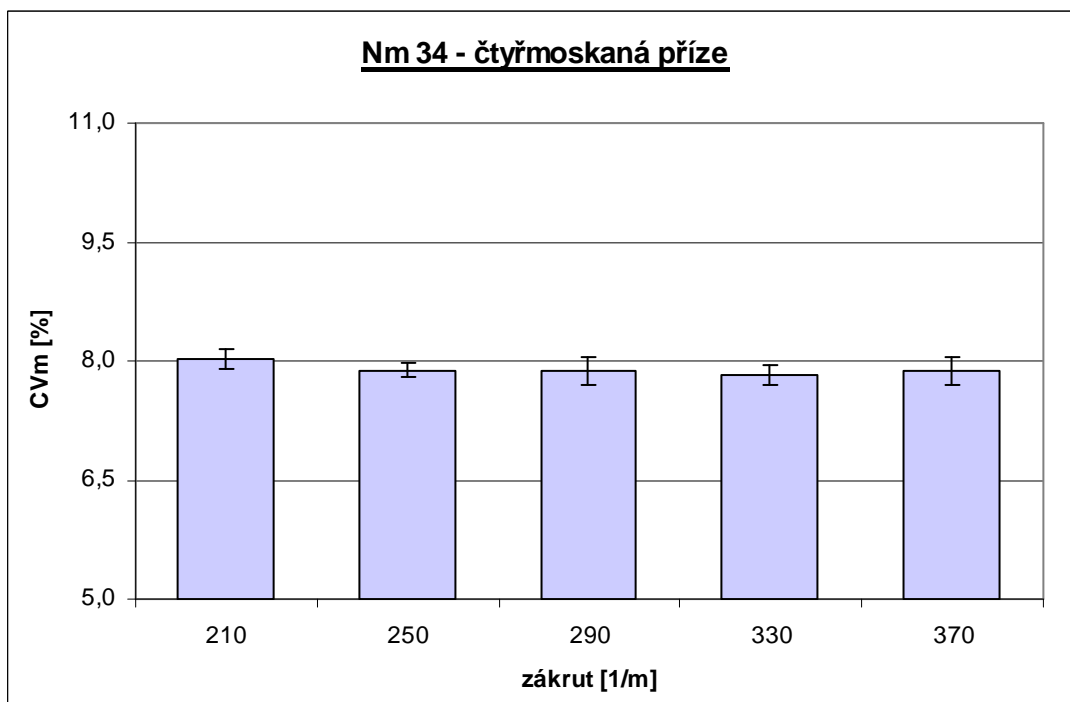
Příze 29,5 tex



Graf č.72 – hmotová nestejnoměrnost dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.73 – hmotová nestejnoměrnost trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.74 – hmotová nestejnoměrnost čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

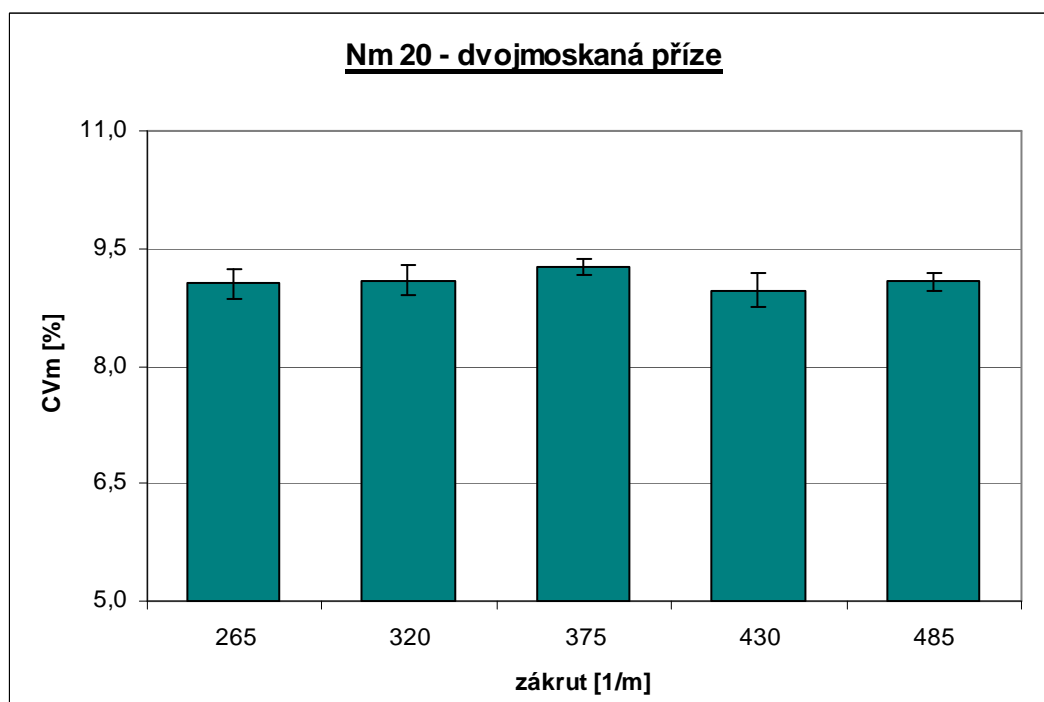
Diskuse

V grafech č.72÷74 je znázorněna hmotová nestejnoměrnost v závislosti na skacím zákrutu u dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze pro jemnost jednoduché příze 29,5 tex. V grafu č.72 se u hodnot hmotové nestejnoměrnosti v závislosti na jednotlivých skacích zákrutech intervaly spolehlivosti překrývají, což znamená, že rozdíl je malý, a rostoucí skací zákrut ovlivňuje hmotovou nestejnoměrnost pouze nevýrazně.

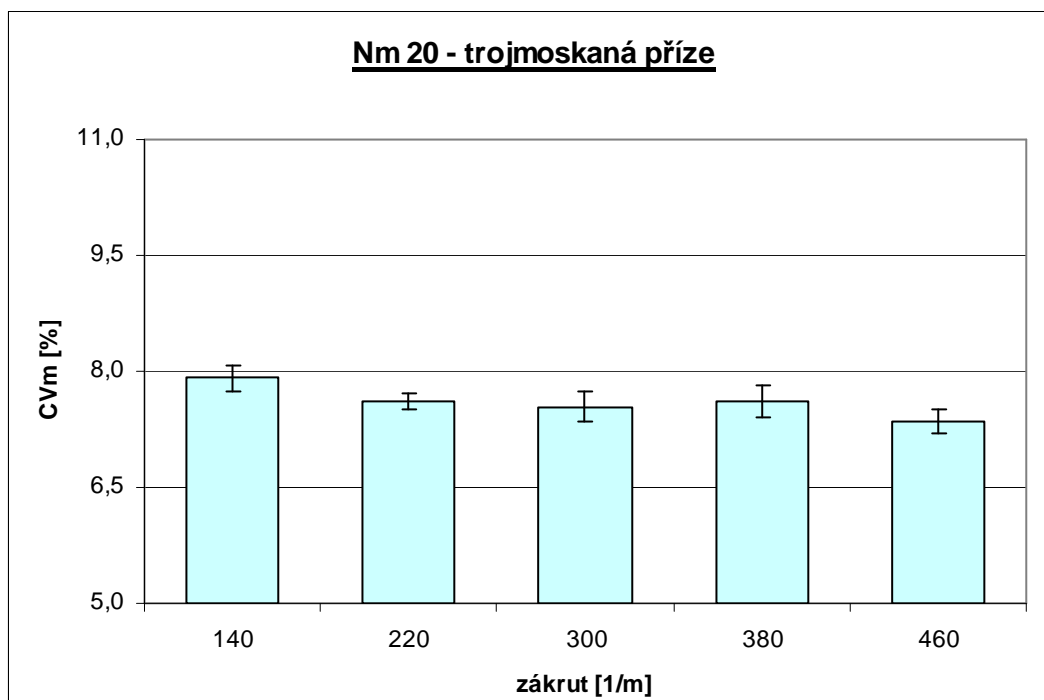
Z grafu č.73, kde je vyjádřen vliv skacího zákrutu na hmotovou nestejnoměrnost u trojmoskané příze při porovnání hodnot CV_m v závislosti na skacích zákrutech Z 260, Z 320, Z 380 a Z 500 se intervaly spolehlivosti překrývají, jedná se tedy o statisticky nevýznamné rozdíly. Statisticky významný rozdíl se prokázal u hodnoty hmotové nestejnoměrnosti v závislosti na zákrutu Z 440 v porovnání s ostatními hodnotami CV_m .

V grafu č.74, můžeme sledovat průměrné hodnoty hmotové nestejnoměrnosti, které nevykazují významné statistické rozdíly. Různé skací zákruty tedy nemají v tomto případě jednoznačný vliv na nestejnoměrnost příze. Naměřené průměrné hodnoty společně s intervaly spolehlivosti přízi 29,5 tex jsou uvedeny v tabulce č.17, příloha 4.

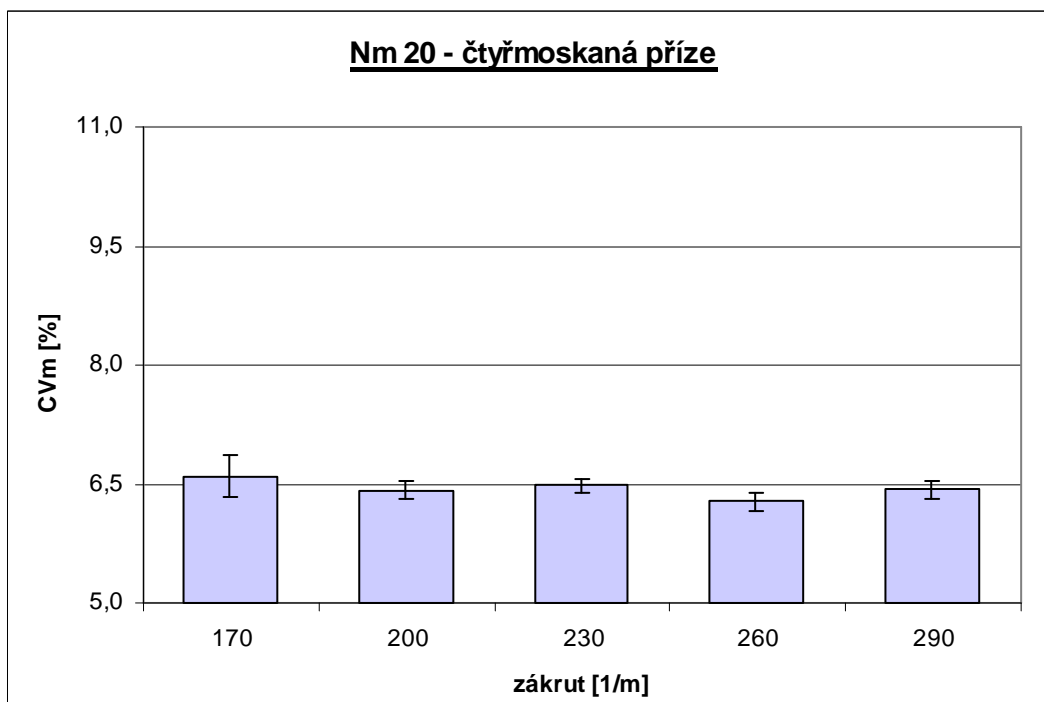
Příze 50 tex



Graf č.75 – znázornění hmotové nestejnoměrnosti dvojmoskané příze
v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.76 – znázornění hmotové nestejnoměrnosti trojmoskané příze
v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.77 – znázornění hmotové nestejnoměrnosti čtyřmoskané příze
v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

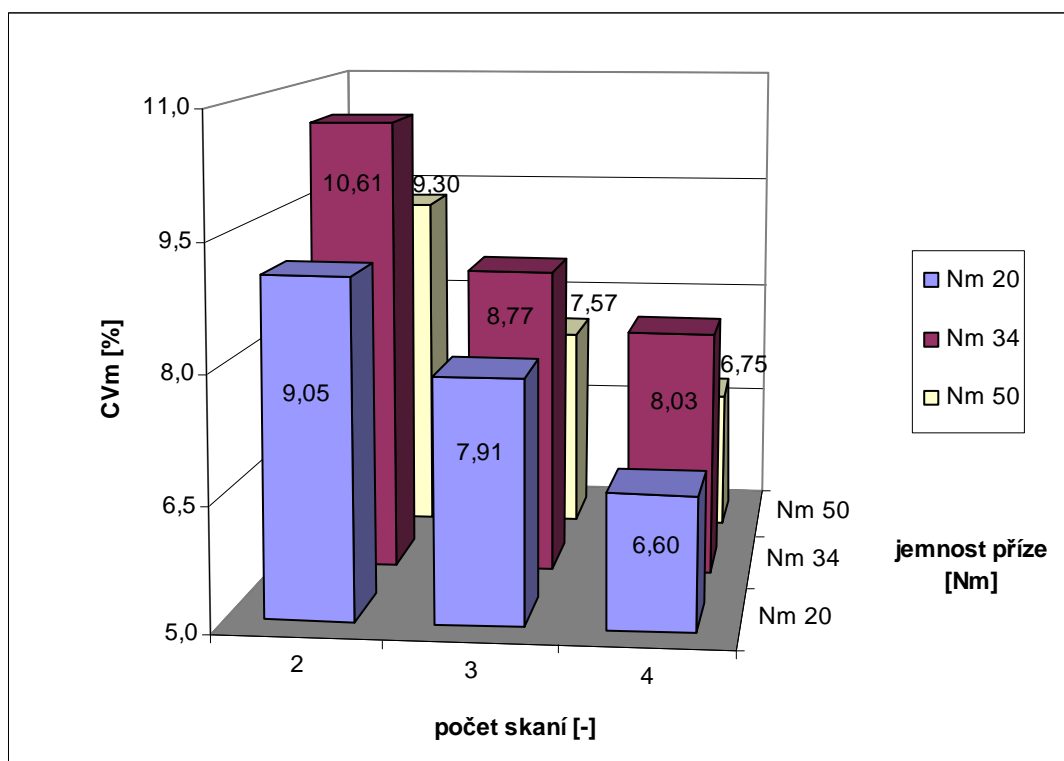
V grafech č.75 ÷ 77 je znázornění hmotové nestejnoměrnosti u dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze pro jemnost jednoduché příze 50 tex v závislosti na skacím zákrutu.

Při porovnání hodnot hmotové nestejnoměrnosti dvojmoskané příze v závislosti na jednotlivých skacích zákrutech, která je znázorněna v grafu č.75 lze sledovat, že se zde neprojeví žádné statisticky nevýznamné rozdíly.

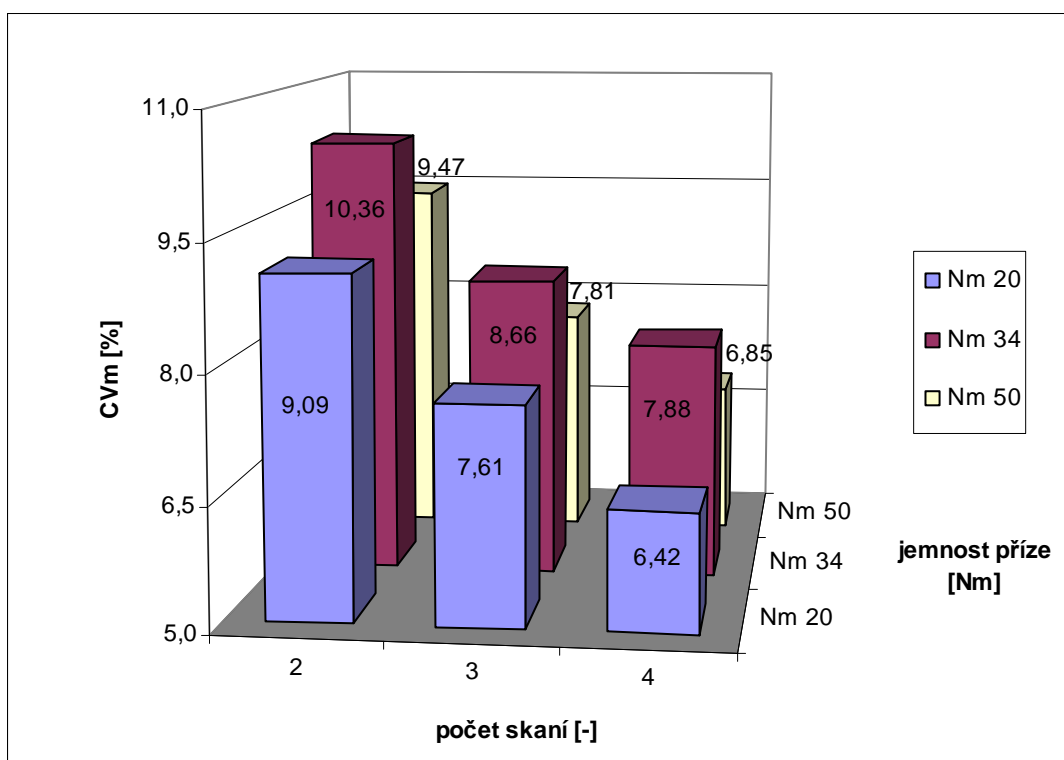
V grafu č.76 při porovnání hodnot hmotové nestejnoměrnosti v závislosti na skacích zákrutech Z 220, Z 300, Z 380 a Z 460 je patrné, že průměrné hodnoty hmotové nestejnoměrnosti vykazují nevýznamné statistické rozdíly. Statisticky významný rozdíl lze sledovat u hodnoty hmotové nestejnoměrnosti v závislosti na skacím zákrutu Z 140 v porovnání s hodnotou CV_m v závislosti na skacím zákrutu Z 460.

Z grafu č.77, je patrné, že intervaly spolehlivosti se překrývají, tudíž naměřené průměrné hodnoty hmotové nestejnoměrnosti nevykazují významné statistické rozdíly. Různé skací zákruty tedy nemají v tomto případě jednoznačný vliv na nestejnoměrnost příze. Naměřené průměrné hodnoty spolu s intervaly spolehlivosti pro přízi 50 tex jsou zaznamenány v příloze 4, tabulka č.18.

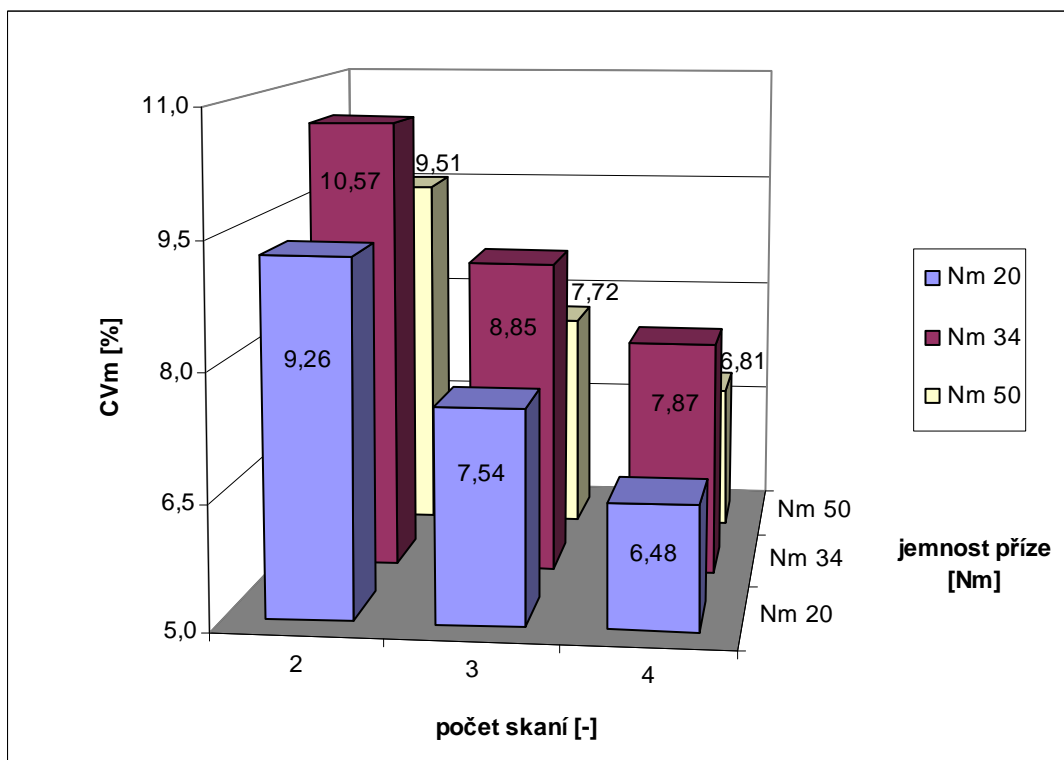
Hmotová nestejnoměrnost příze pro 5 úrovní skacích zákrutů



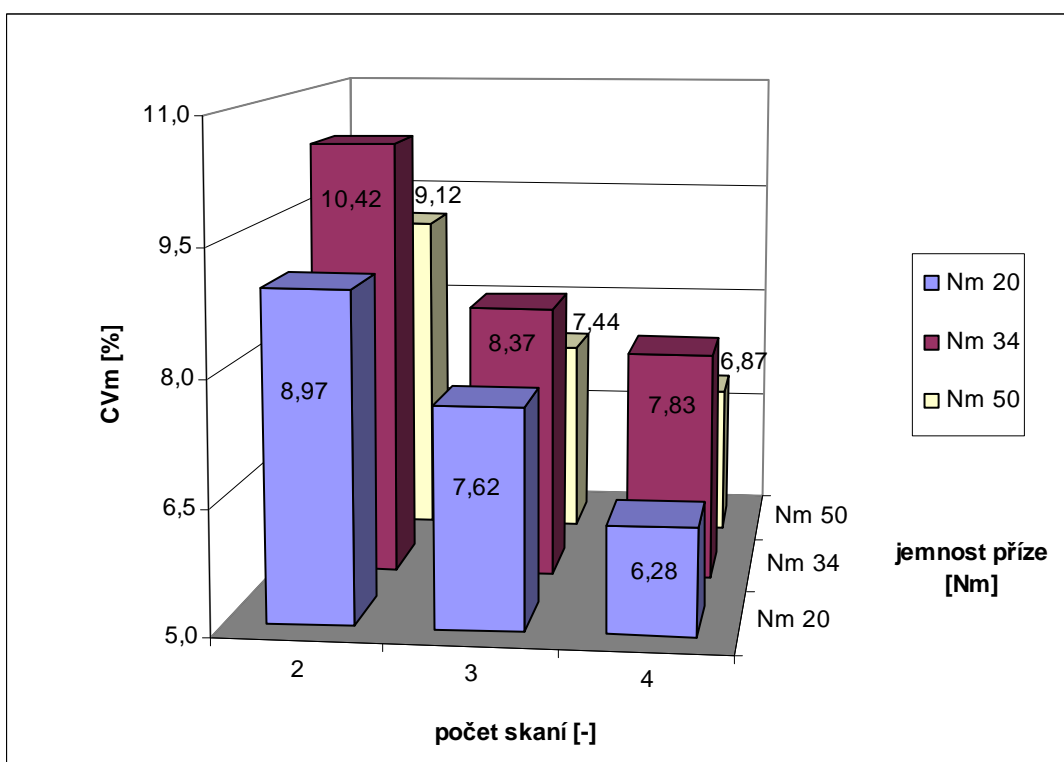
Graf č.78 – znázornění hmotové nestejnoměrnosti pro skací zákrut Z – 30 %



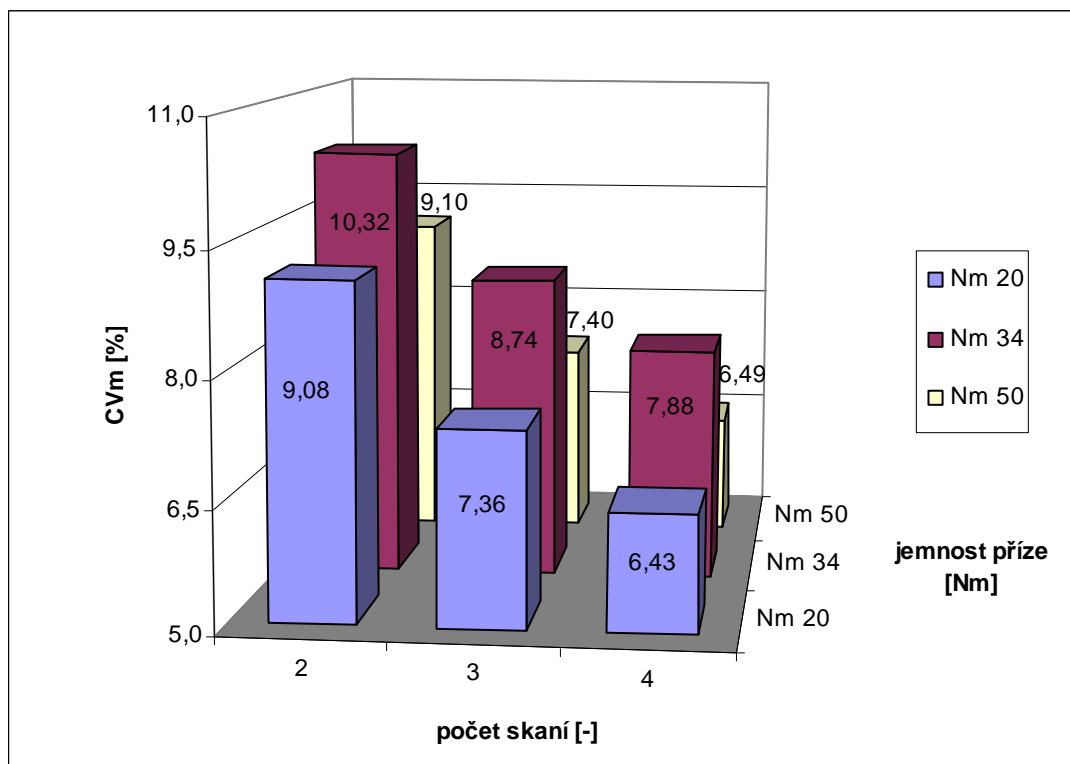
Graf č.79 – znázornění hmotové nestejnoměrnosti pro skací zákrut Z – 15 %



Graf č.80 – znázornění hmotové nestejnomylosti pro skací zákrut Z standard



Graf č.81 – znázornění hmotové nestejnomylosti pro skací zákrut Z + 15 %

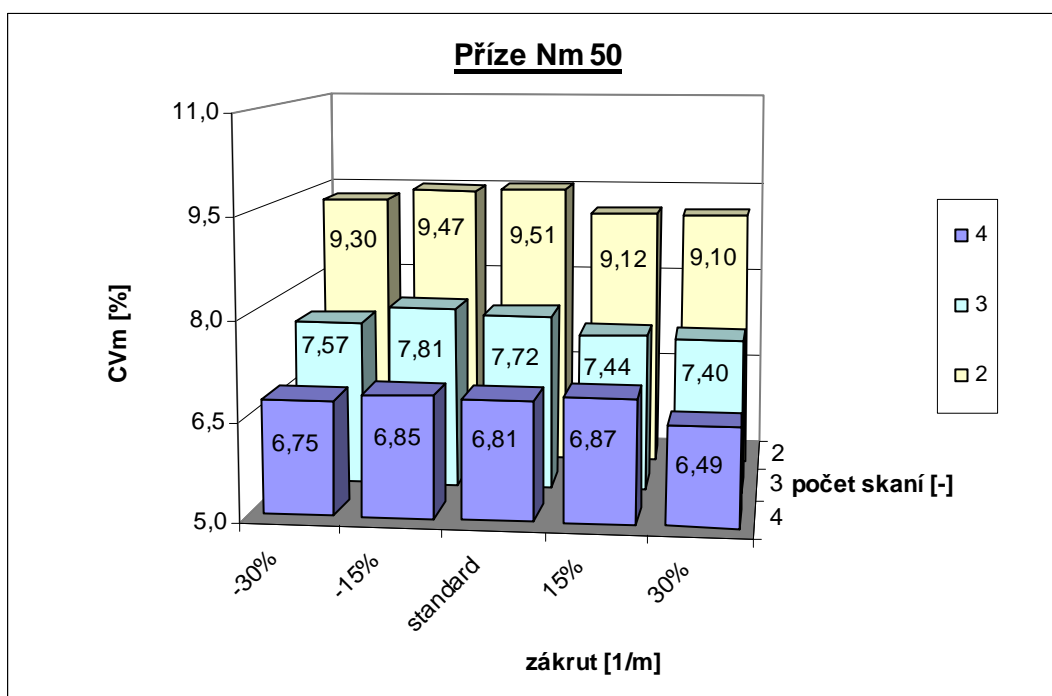


Graf č.82 – znázornění hmotové nestejnoměrnosti pro skací zákrut $Z + 30 \%$

Diskuse

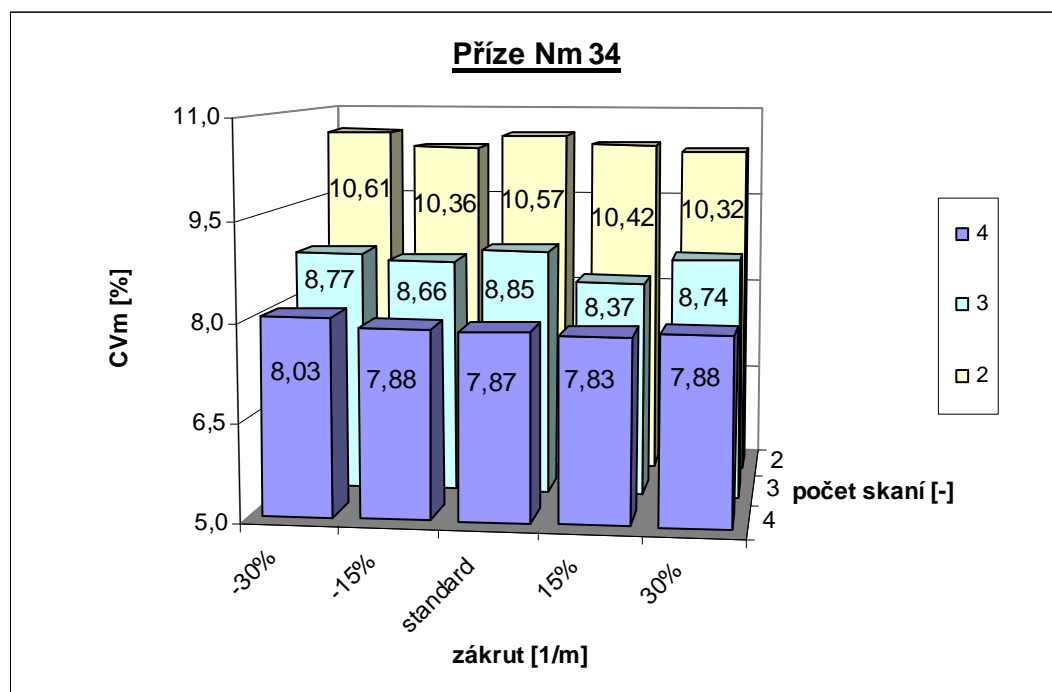
V grafech č.78÷82 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty hmotové nestejnoměrnosti pro jednotlivé jemnosti jednoduchých přízí 20 tex, 29,5 tex, 50 tex. Můžeme zde sledovat grafické znázornění hmotové nestejnoměrnosti v závislosti na dvou faktorech - na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a na jemnosti příze. Z grafů je patrné, že s přibývajícím počtem jednoduchých přízí v přízi skané CV_m klesá. Lze tedy říci, že počet jednoduchých přízí v přízi skané ovlivňuje hmotovou nestejnoměrnost, což může být způsobeno družením. Neboť důsledkem družení dochází ke zmenšení nestejnoměrnosti produktu. Zatímco při vyjádření vlivu jemnosti příze na hmotovou nestejnoměrnost nemá téměř žádný vliv.

Příze 20 tex



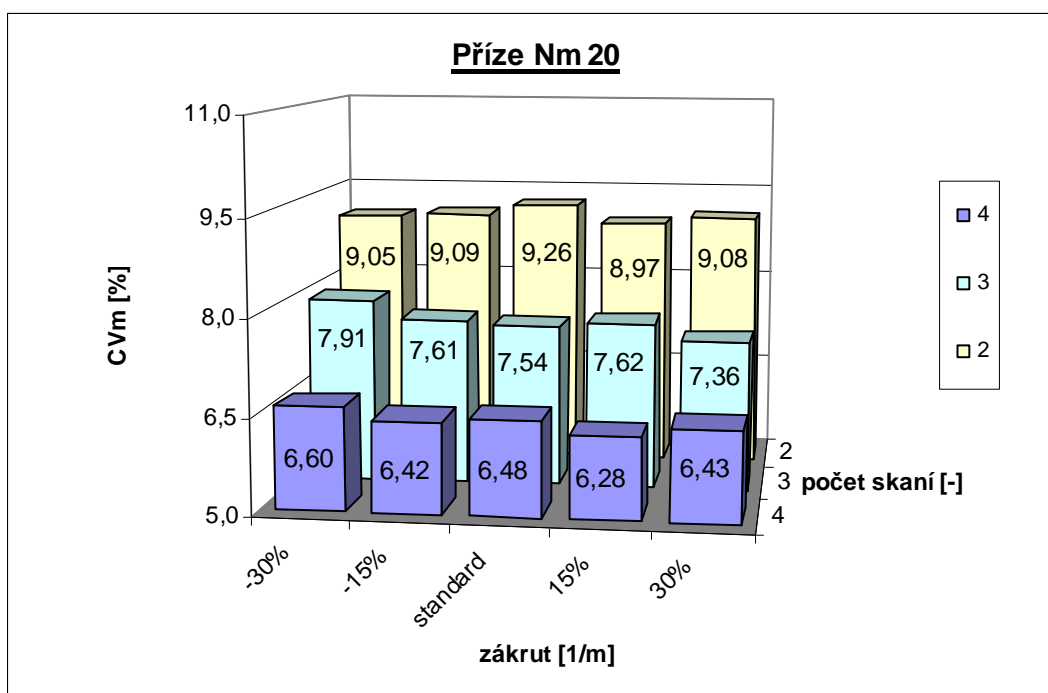
Graf č.83 – hmotová nestejnoměrnost v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Příze 29,5 tex



Graf č.84 – hmotová nestejnoměrnost v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Příze 50 tex



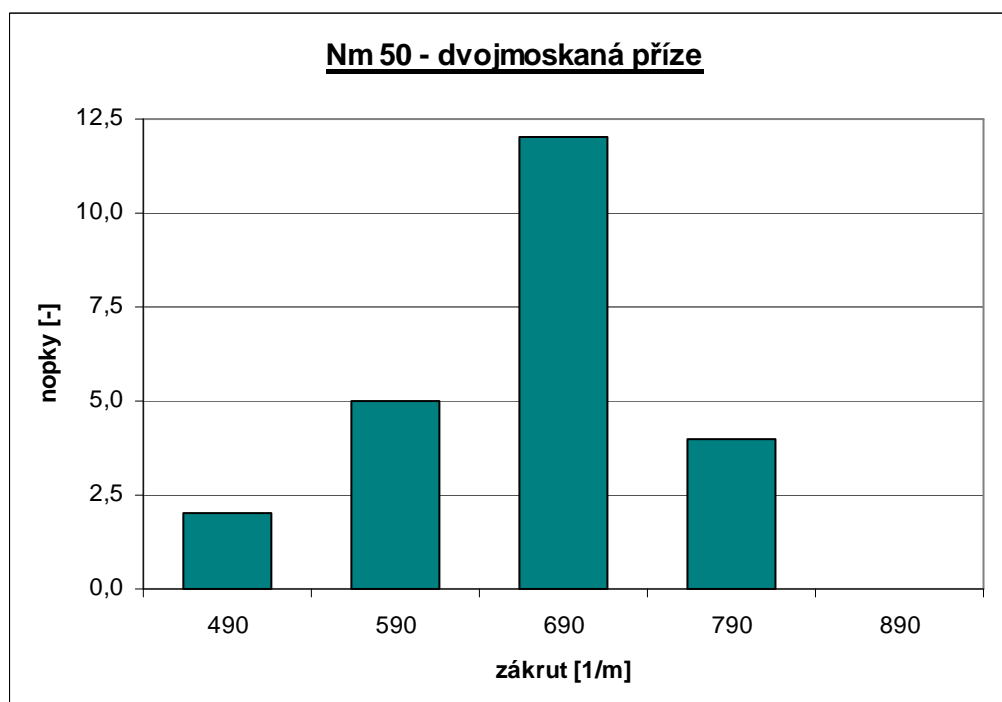
Graf č.85 – hmotová nestejnost v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Diskuse

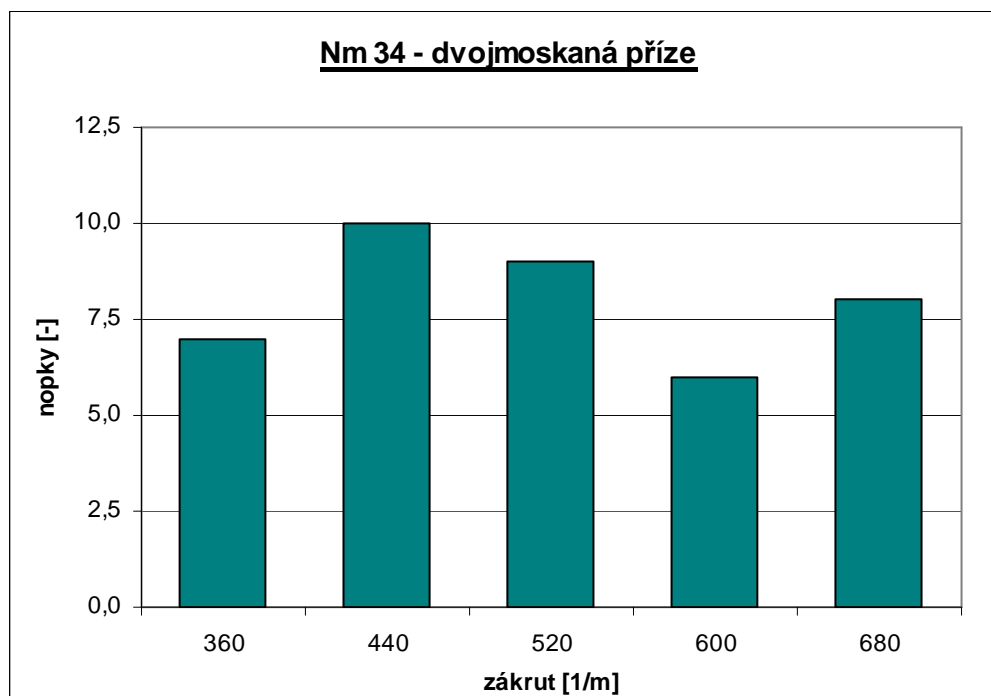
V grafech č.83, 84, 85 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty hmotové nestejnosti pro jednotlivé jemnosti jednoduché příze - 20 tex, 29,5 tex a 50 tex. Můžeme zde sledovat hmotovou nestejnost v závislosti na dvou faktorech – na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a na úrovni skacího zákrutu (standard, $\pm 15\%$, $\pm 30\%$). U dvojmoskané příze pro všechny tři jemnosti hmotová nestejnost dosahuje vyšších hodnot než je tomu u čtyřmoskané příze.

Závěrem lze konstatovat, že s vyšším počtem jednoduchých přízí v přízi skané CV_m klesá. Počet jednoduchých přízí v přízi skané ovlivňuje hmotovou nestejnost, což může být způsobeno družením. Zatímco při vyjádření vlivu skacích zákrutů na hmotovou nestejnost jsou rozdíly hodnot malé, tudíž lze říci, že rostoucí skací zákrut ovlivňuje hmotovou nestejnost pouze nevýrazně.

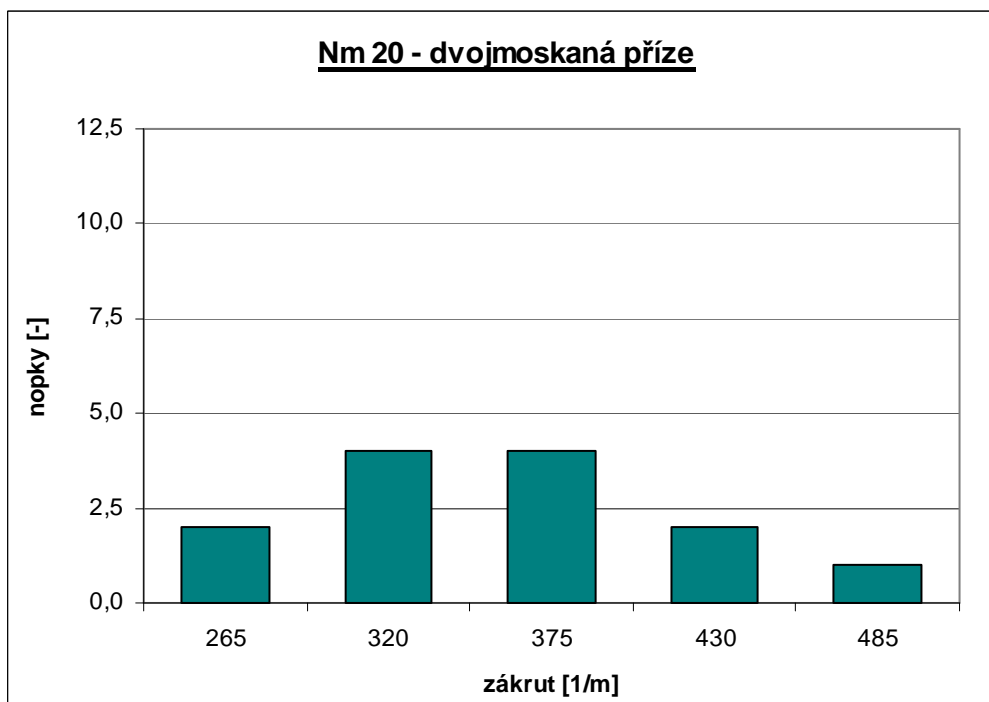
Vyhodnocení vad v přízi



Graf č.86 – grafické znázornění vad v přízi (nopky) jemnosti 20 tex
v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.87 – grafické znázornění vad v přízi (nopky) jemnosti 29,5 tex
v závislosti na skacím zákrutu



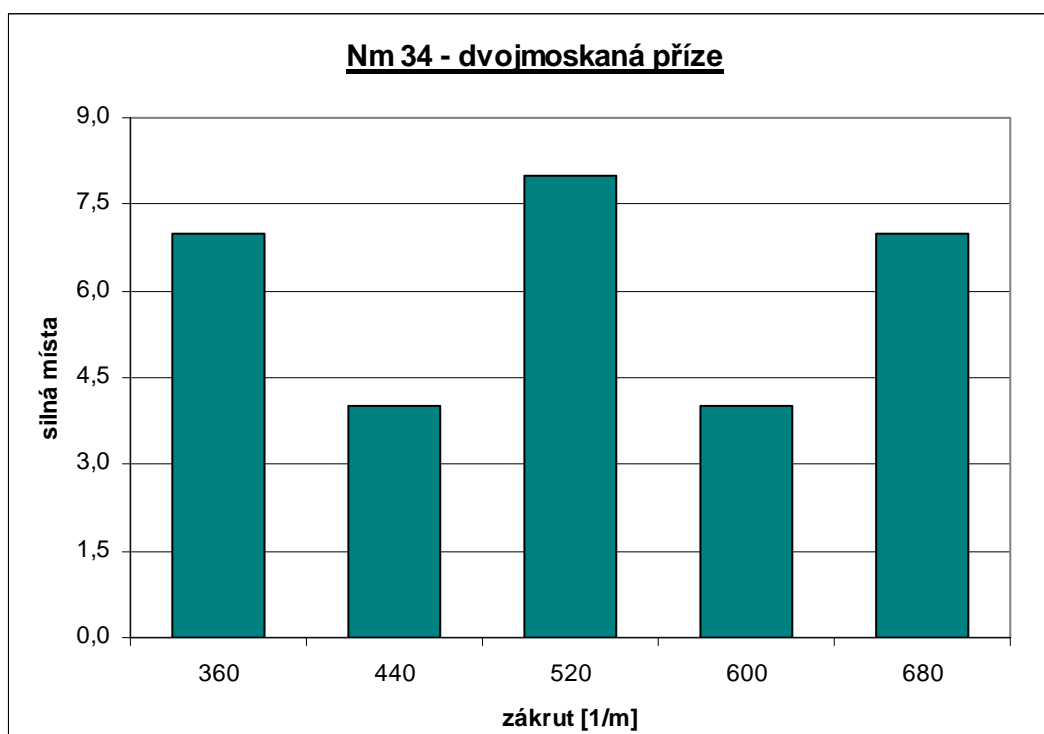
Graf č.88 – grafické znázornění vad v přízi (nopky) jemnosti 50 tex
v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

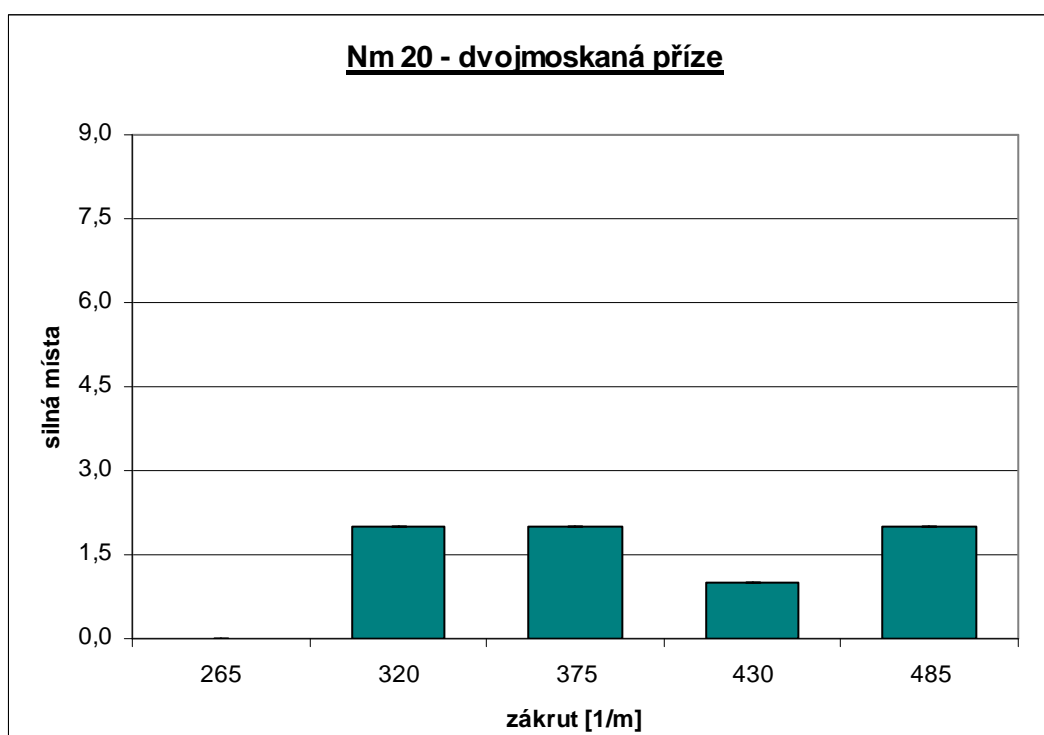
Počet vad v přízi ovlivňuje kvalitu příze a udává se běžně na délku 1km. Počet a velikost chyb je důležitým parametrem, který se zjišťuje současně při měření hmotové nestejnoměrnosti.

V grafech č.86, 87 a 88 je znázorněn vliv skacího zákrutu na vady v přízi (nopky) u dvojmoskané příze pro všechny tři jemnosti – 20 tex, 29,5 tex a 50 tex. U trojmoskané i čtyřmoskané příze s těmito jemnostmi byl počet výskytu nopků v přízích zanedbatelný.

Vzhledem k relativně nízkým hodnotám jsou intervaly spolehlivosti velkého rozsahu. Nedá se tedy proto zde uvažovat doposud používané statistické metody, neboť rozdělení počtu vad v přízi je asymetrické, které odpovídá Poissonovo rozdělení náhodných veličin. Pro určení intervalů spolehlivosti dle střední hodnoty byla použita firemní literatura Uster Tester (graf, ze kterého se intervaly spolehlivosti odčítaly). Výsledné hodnoty společně s intervaly spolehlivosti pro všechny jemnosti přízí jsou zaznamenány v tabulkách č.19, 20 a 21, příloha 5.



Graf č.89 – grafické znázornění vad v přízi (silná místa) v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.90 – grafické znázornění vad v přízi (silná místa) v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

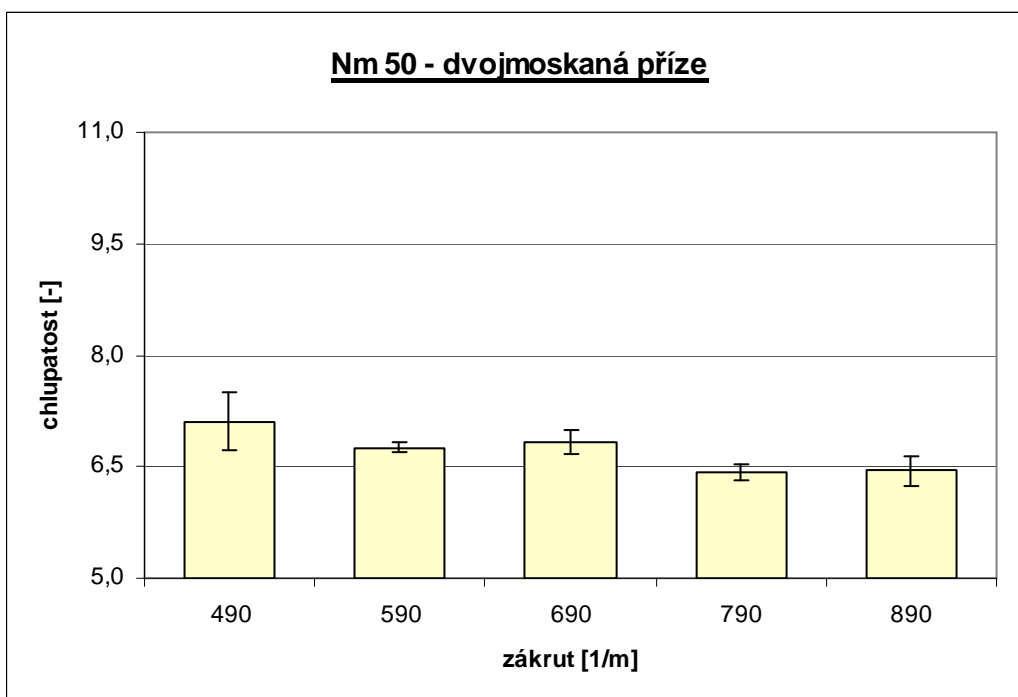
Počet vad v přízi (silná místa, slabá místa) ovlivňuje kvalitu příze a udává se běžně na délku 1km. Počet a velikost chyb je důležitým sledovaným parametrem, který se zjišťuje současně při měření hmotové nestejnoměrnosti.

V grafech č.89 a č.90 je vyjádřen vliv skacího zákrutu na vady v přízi (silná místa) u dvojmoskané příze pro jemnosti – 29,5 tex, 50 tex. U trojmoskané i čtyřmoskané příze s těmito jemnostmi byl počet výskytu silných míst v přízích zanedbatelný. Též pro přízi dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou s jemností 20 tex byl prokázán malý počet výskytu silných míst, neboť skáním se tyto vady eliminují.

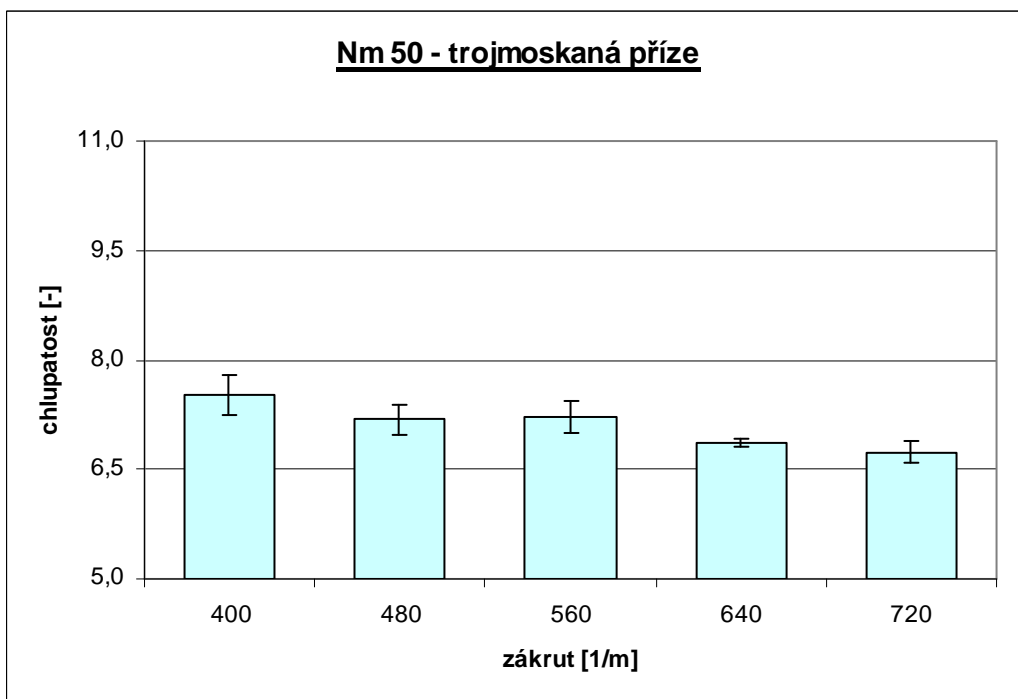
Vzhledem k relativně nízkým hodnotám jsou intervaly spolehlivosti velkého rozsahu. Nedá se tedy proto zde uvažovat doposud používané statistické metody, neboť rozdělení počtu vad v přízi je asymetrické, které odpovídá Poissonovo rozdělení náhodných veličin. Pro určení intervalů spolehlivosti dle střední hodnoty byla použita fy literatura Uster Tester (graf, ze kterého se intervaly spolehlivosti odčítaly). Hodnoty společně s intervaly spolehlivosti pro jednotlivé jemnosti příze jsou uvedeny v tabulkách č.22, 23 a 24, příloha 5.

Pozn. slabá místa měla ve většině případů zanedbatelné hodnoty, nejsou proto graficky znázorněny, hodnoty jsou pouze uvedeny v tabulkách č.25, 26 a 27, příloha 5.

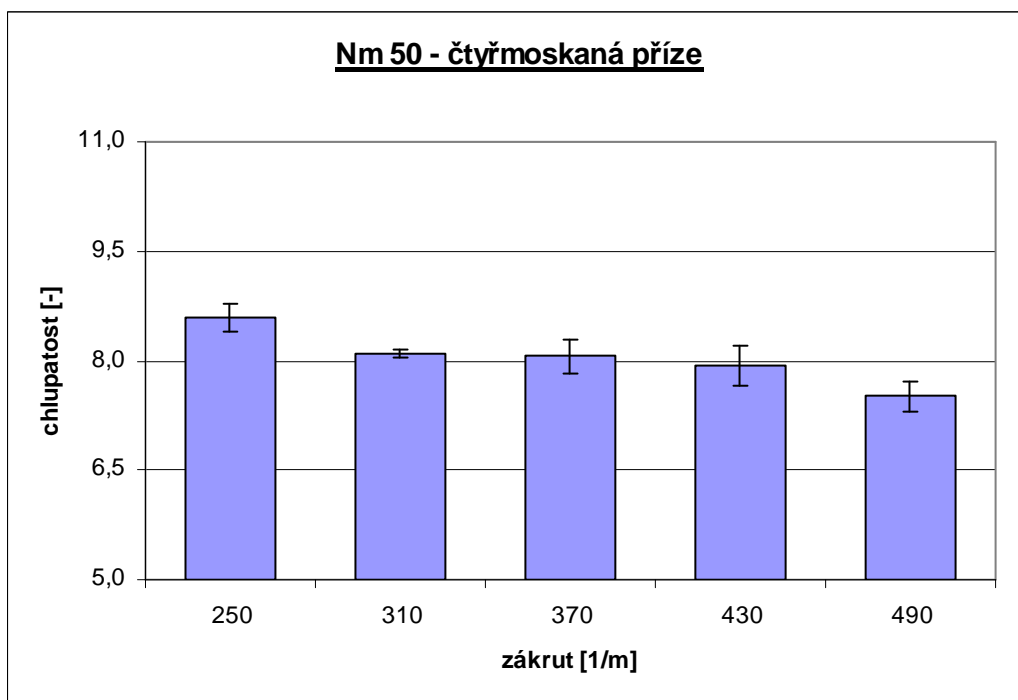
Hodnocení chlupatosti příze 20 tex



Graf č.91 – znázornění chlupatosti dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.92 – znázornění chlupatosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.93 – znázornění chlupatosti čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

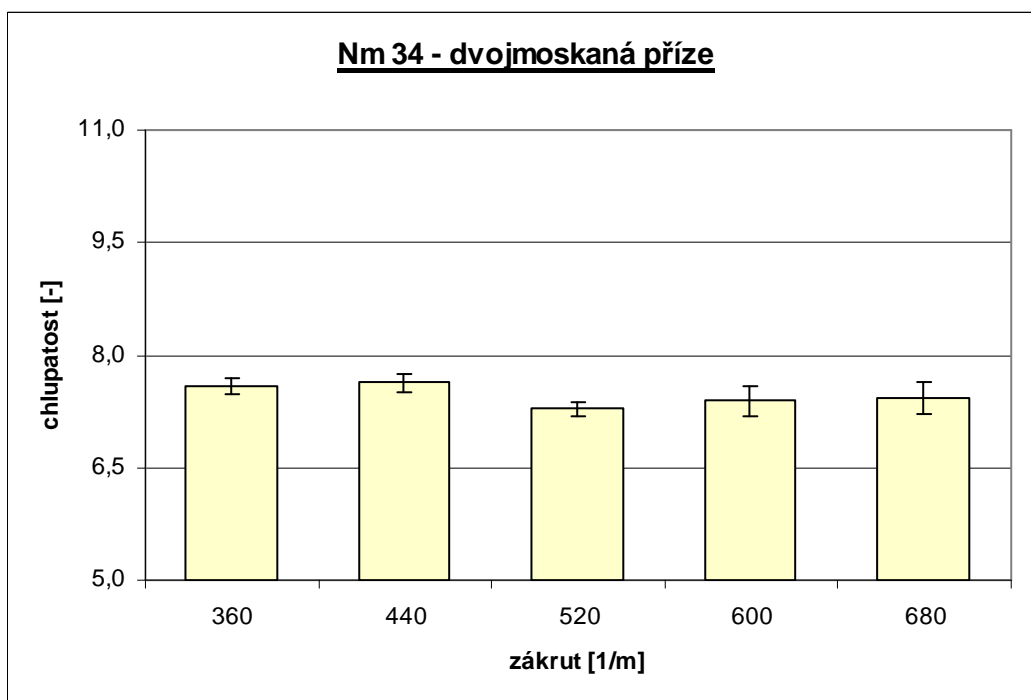
Diskuse

V grafech č.91, 92, 93 je grafické znázornění chlupatosti v závislosti na skacím zákrutu u dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze pro jemnost jednoduché příze 20 tex. U dvojmoskané příze, která je znázorněna v grafu č.91 lze sledovat statisticky významné rozdíly pouze u hodnot chlupatosti v závislosti na zákrutu Z 790 a Z 890 v porovnání s hodnotami chlupatosti v závislosti na skacích zákrutech Z 490, Z 590 a Z 690.

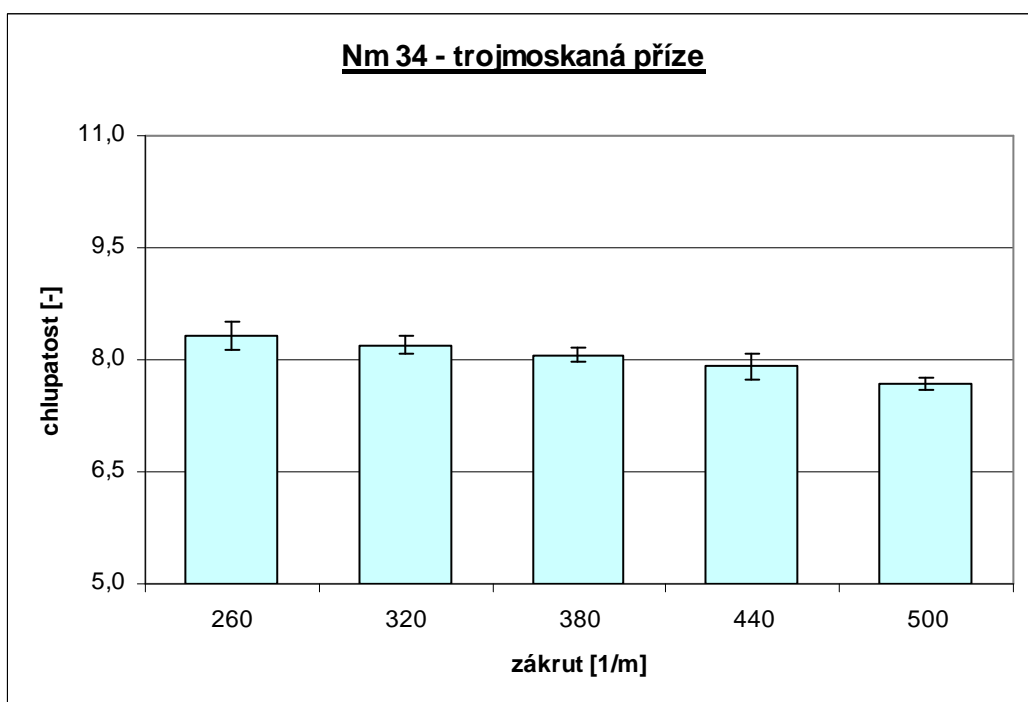
V grafu č.92 jsou znázorněny průměrné hodnoty chlupatosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu. Hodnoty chlupatosti v závislosti na skacích zákrutech Z 640 a Z 720 mají nízké hodnoty i intervaly spolehlivosti jsou nízké, a tudíž v porovnání s hodnotami chlupatosti v závislosti na zákrutech Z 400, Z 480 a Z 560 vykazují statisticky významné rozdíly.

V grafu č.93 je vyjádření chlupatosti čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu. U hodnot chlupatosti v závislosti na skacích zákrutech Z 250 a Z 490 vykazují se všemi ostatními hodnotami chlupatosti statisticky významné rozdíly. Zatímco porovnáme-li hodnoty chlupatosti v závislosti na skacích zákrutech Z 310, Z 370 a Z 430 zjistíme, že se intervaly spolehlivosti překrývají což znamená, že zde nejsou statisticky významné rozdíly. Naměřené hodnoty společně s intervaly spolehlivosti pro přízi 50 tex jsou uvedeny v příloze 6, tab.č.28

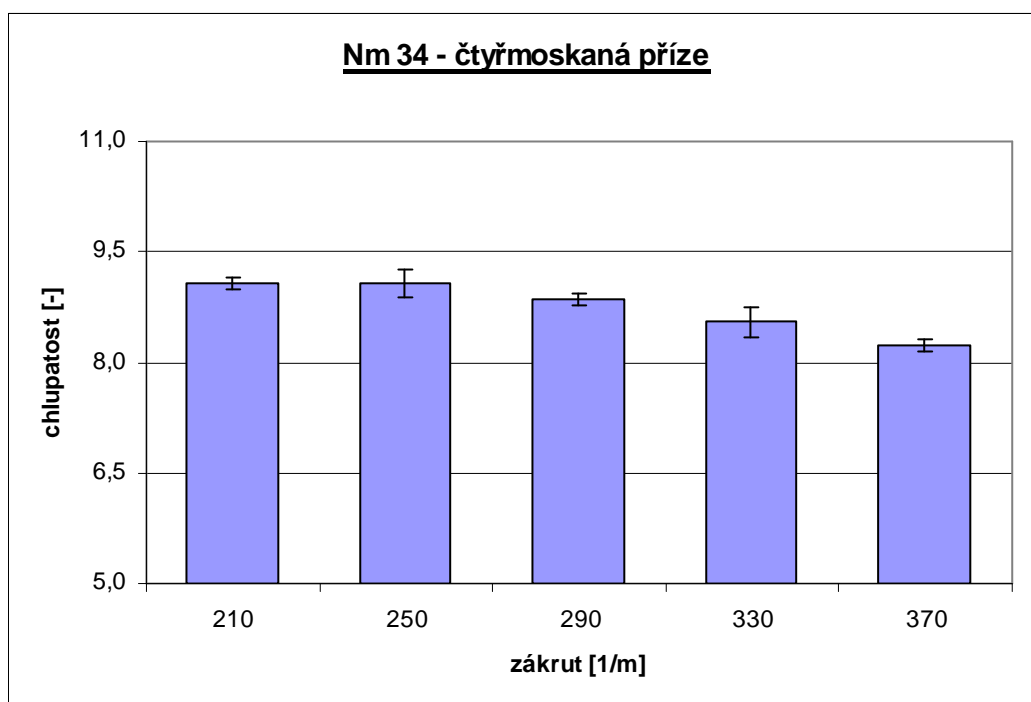
Hodnocení chlupatosti příze 29,5 tex



Graf č.94 – znázornění chlupatosti dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.95 – znázornění chlupatosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



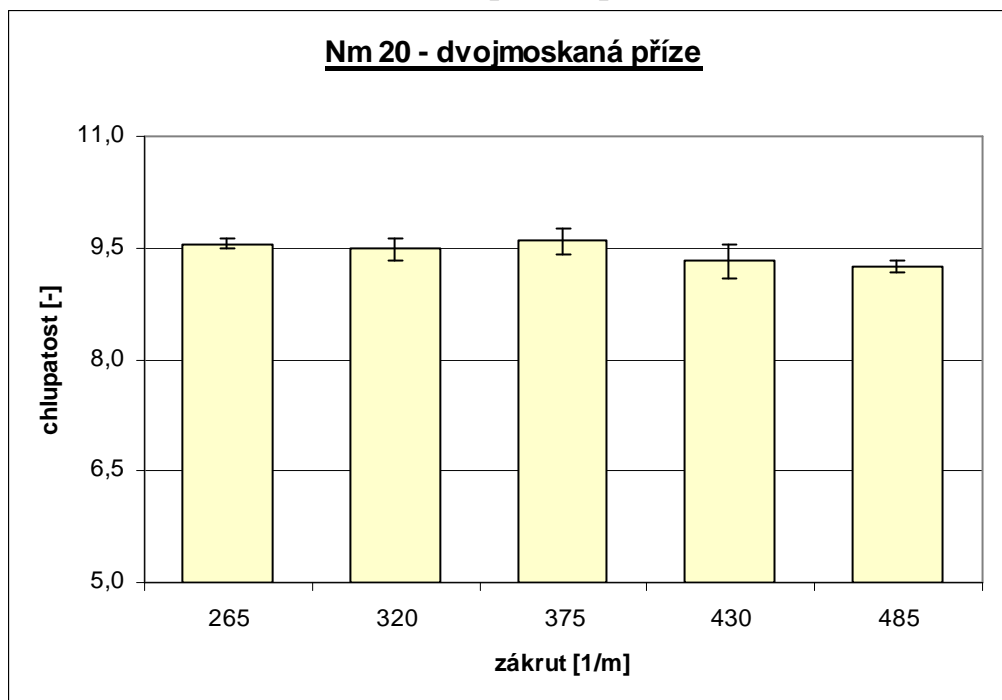
Graf č.96 – znázornění chlupatosti čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

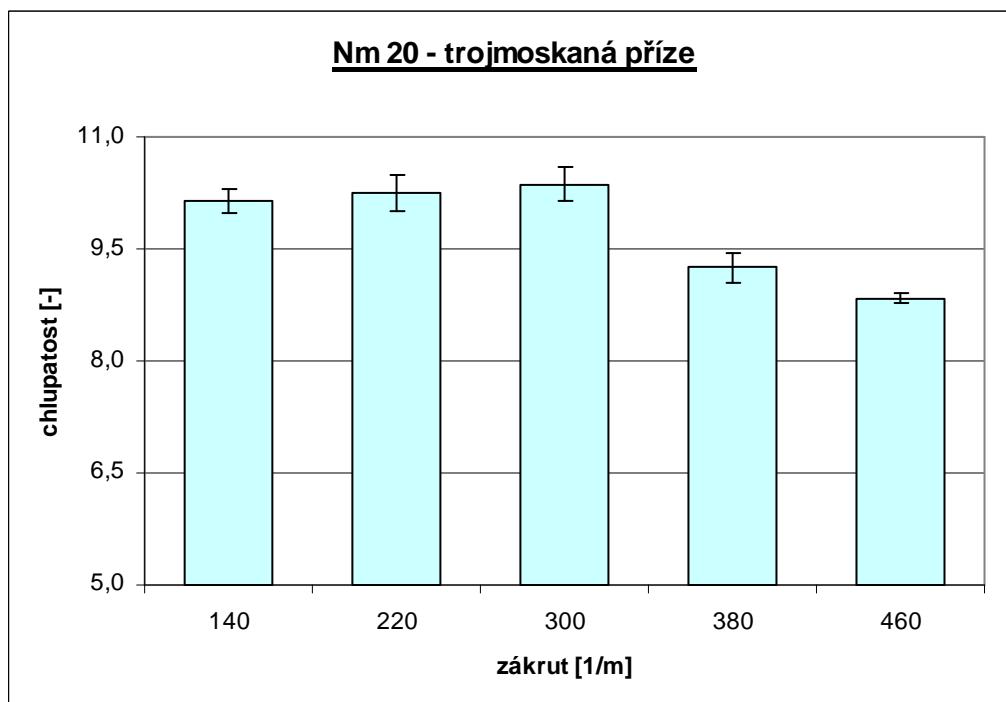
Chlupatost je důležitým sledovaným parametrem, který se zjišťuje současně při měření hmotové nestejnoměrnosti. V grafech č.94, 95, 96 je znázornění chlupatosti v závislosti na skacím zákrutu u dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze pro jemnost jednoduché příze 29,5 tex. Z grafu č.94 je patrné, že naměřené hodnoty chlupatosti nevykazují téměř významné statistické rozdíly. Statisticky významné rozdíly lze sledovat pouze u hodnoty chlupatosti v závislosti na skacím zákrutu Z 520 v porovnání s hodnotami chlupatosti se zákruty Z 360 a Z 440.

Při vyjádření chlupatosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu, která je znázorněna v grafu č.95 lze sledovat při rostoucím skacím zákrutu, že chlupatost klesá. U hodnot chlupatosti v závislosti na skacím zákrutu Z 260, Z 320, Z 380 a Z 440 v porovnání s hodnotou chlupatosti v závislosti na zákrutu Z 500 jsou rozdíly statisticky významné. Porovnáme-li však hodnoty chlupatosti v závislosti na skacích zákrutech Z 260, Z 320, Z 380 a Z 440 zjistíme, že se intervaly spolehlivosti překrývají, jedná se tedy o statisticky nevýznamné rozdíly. U čtyřmoskané příze, která je znázorněna v grafu č.96 můžeme vidět statisticky významný rozdíl u hodnoty chlupatosti v závislosti na skacím zákrutu Z 290 v porovnání s hodnotami chlupatosti v závislosti na zákrutech Z 330 a Z 370. Naměřené hodnoty pro přízi 29,5 tex jsou uvedeny v tabulce č.29, příloha 6.

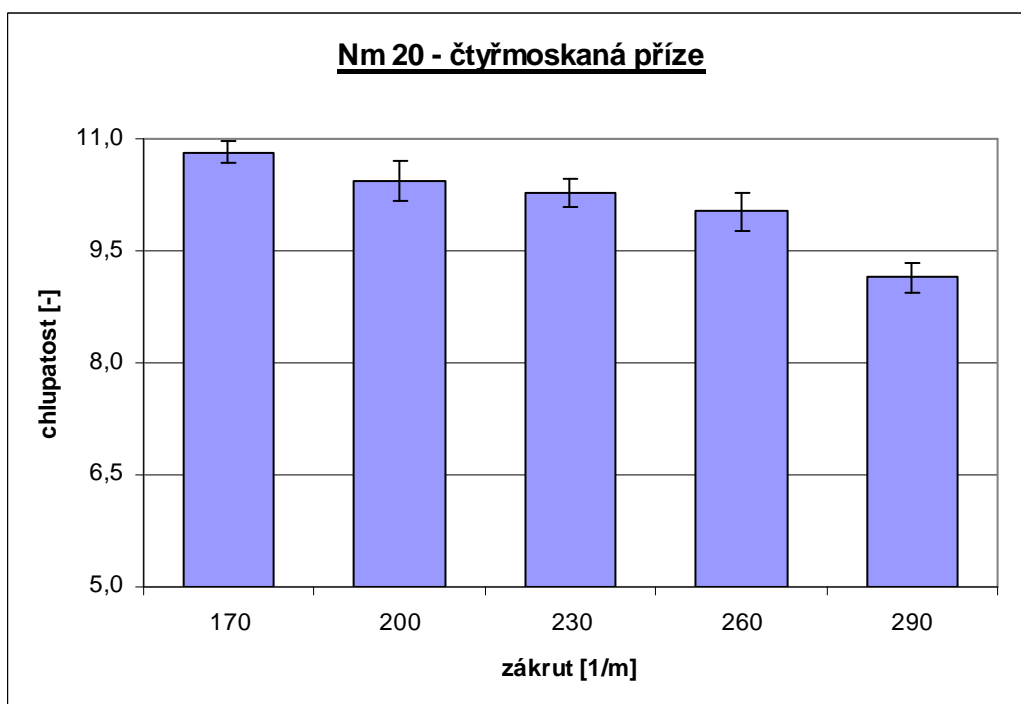
Hodnocení chlupatosti příze 50 tex



Graf č.97 – znázornění chlupatosti dvojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



Graf č.98 – znázornění chlupatosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu



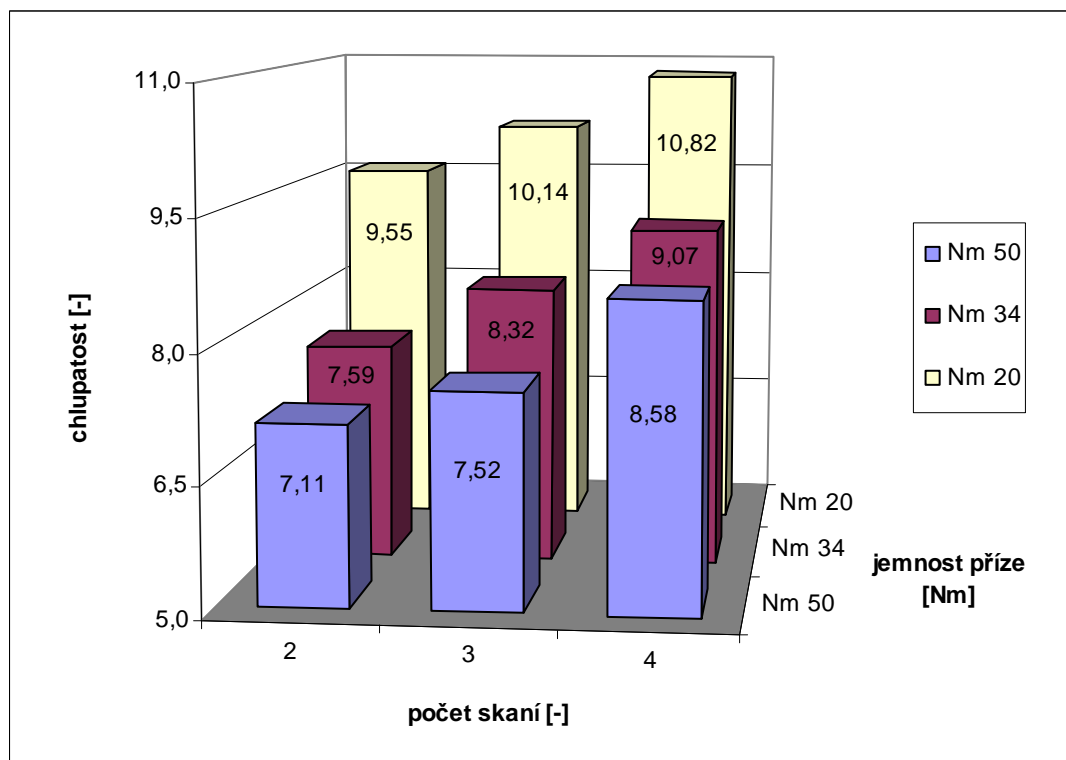
Graf č.99 – znázornění chlupatosti čtyřmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu

Diskuse

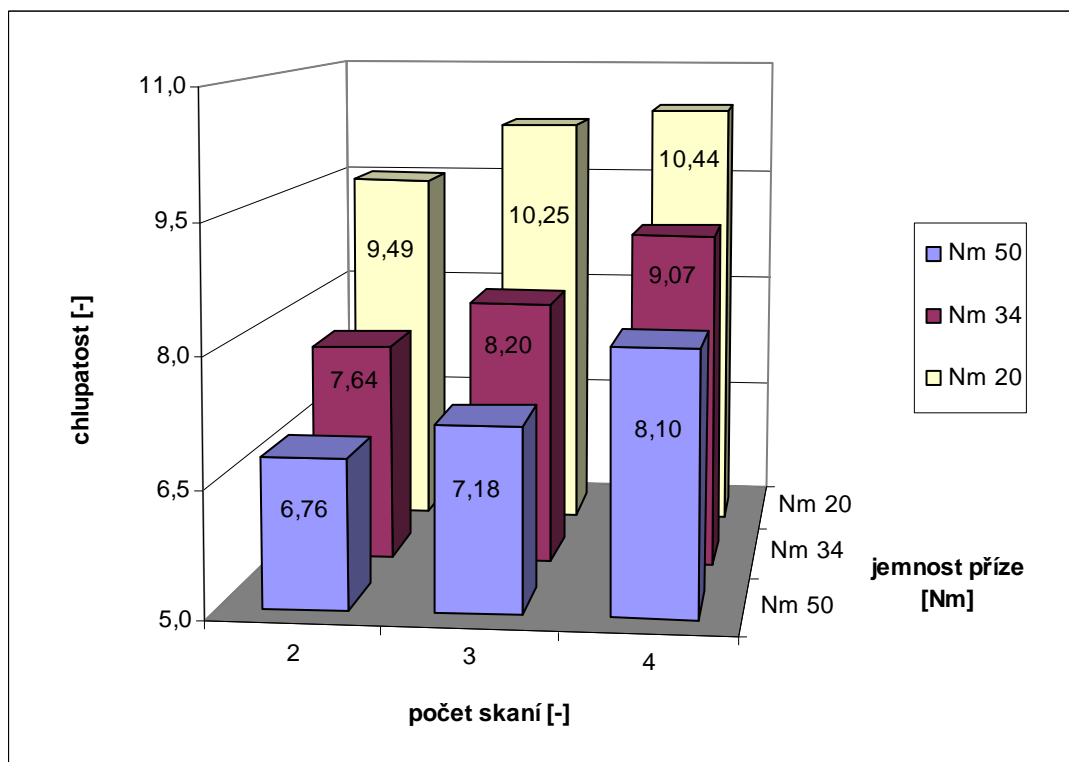
V grafech č.97÷99 je znázornění chlupatosti v závislosti na skacím zákrutu u dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze pro jemnost jednoduché příze 50 tex. U dvojmoskané příze, která je znázorněna v grafu č.97 je patrné, že naměřené hodnoty chlupatosti nevykazují téměř statisticky významné rozdíly. Statisticky významný rozdíl lze sledovat pouze u hodnoty chlupatosti v závislosti na skacím zákrutu Z 485 v porovnání s hodnotami chlupatosti v závislosti na skacích zákrutech Z 265, Z 320 a Z 375.

V grafu č.98 jsou vyjádřeny hodnoty chlupatosti trojmoskané příze v závislosti na skacím zákrutu. Statisticky významné rozdíly lze sledovat u hodnot chlupatosti v závislosti na zákrutech Z 140, Z 220 a Z 300 v porovnání s hodnotami chlupatosti na skacích zákrutech Z 380, a Z 460. Při porovnání hodnot chlupatosti v závislosti na zákrutech Z 140, Z 220 a Z 300 se intervaly spolehlivosti překrývají, což znamená, že rozdíly mezi nimi jsou statisticky nevýznamné. Při vyjádření chlupatosti čtyřmoskané příze, která je znázorněna v grafu č.99 lze sledovat statisticky významnou závislost u hodnoty chlupatosti v závislosti na skacím zákrutu Z 170 a Z 290 v porovnání s ostatními hodnotami chlupatosti. V ostatních případech se intervaly spolehlivosti překrývají, tudíž zde není výrazná závislost. Hodnoty pro přízi 50 tex jsou uvedeny v tabulce č.30, příloha 6.

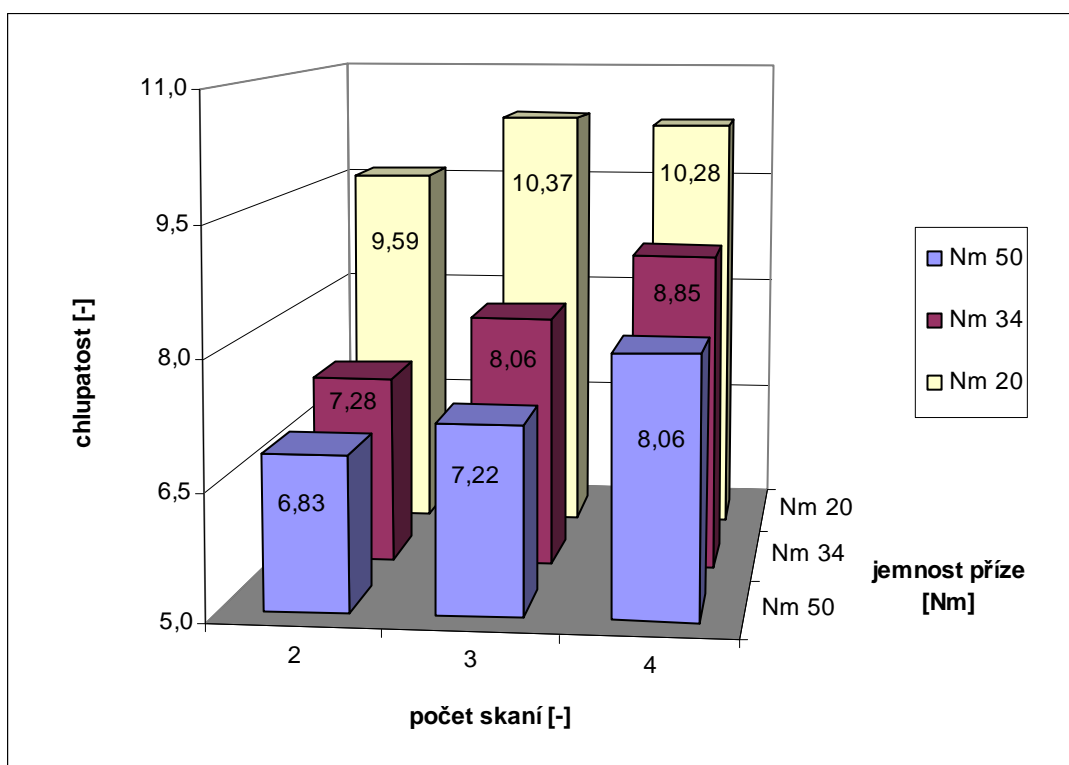
Hodnocení chlupatosti příze pro 5 úrovní skacích zákrutů



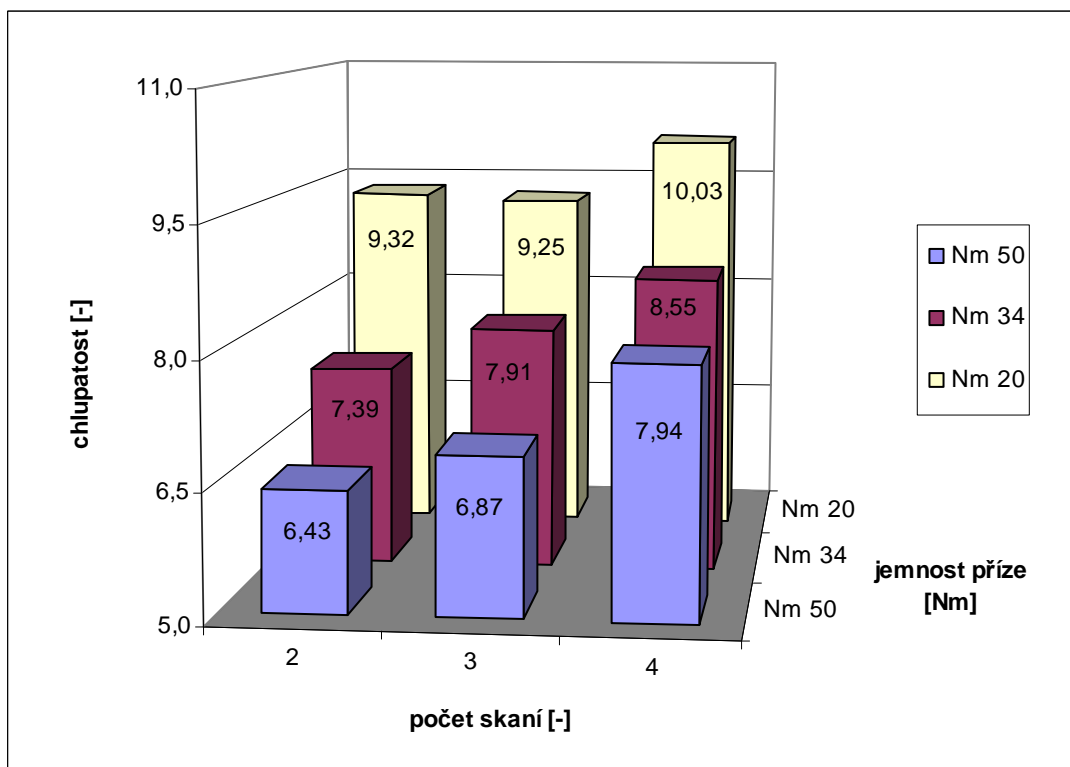
Graf č.100 – znázornění chlupatosti příze pro skací zákrut Z – 30 %



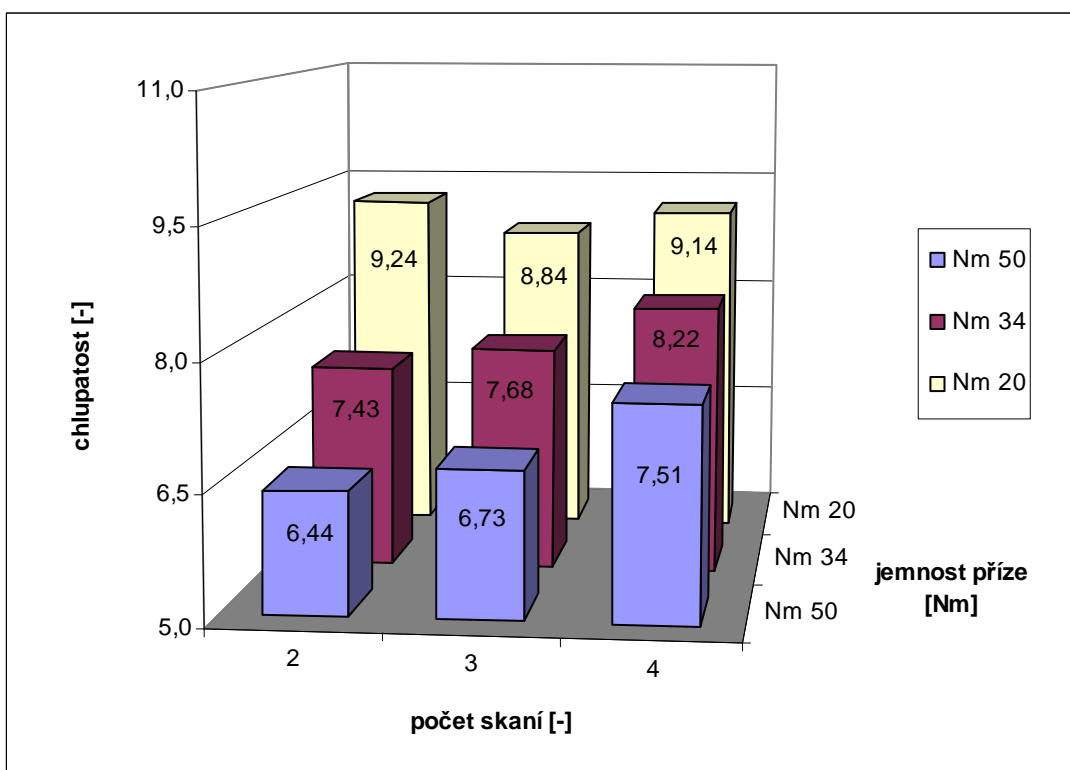
Graf č.101 – znázornění chlupatosti příze pro skací zákrut Z – 15 %



Graf č.102 – znázornění chlupatosti příze pro skací zákrut Z standard



Graf č.103 – znázornění chlupatosti příze pro skací zákrut Z + 15 %

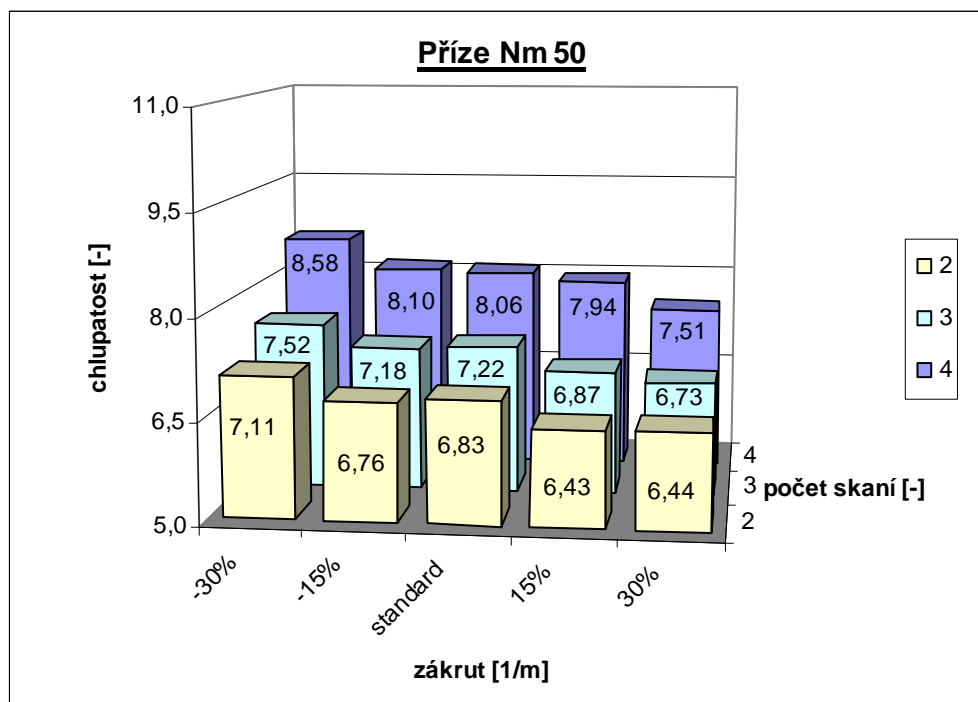


Graf č.104 – znázornění chlupatosti příze pro skací zákrut Z + 30 %

Diskuse

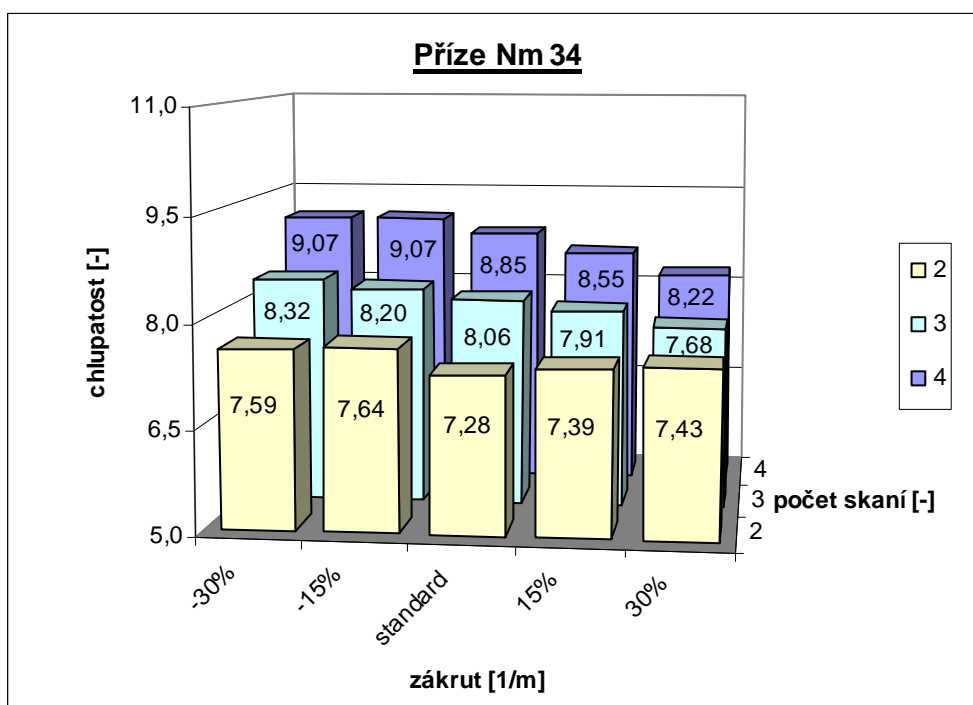
V grafech č.100÷104 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty chlupatosti pro jednotlivé jemnosti jednoduchých přízí 20 tex, 29,5 tex, 50 tex. Můžeme zde sledovat prostorové znázornění chlupatosti v závislosti na dvou faktorech - na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a na jemnosti příze. Z grafů je patrné, že s vyšším počtem jednoduchých přízí v přízi skané chlupatost narůstá, což může být způsobeno protisměrným zákrutem. U příze s jemností Nm 20 se hodnoty chlupatosti pohybují v rozmezí od 9 do 11. Zatímco u příze Nm 34 a Nm 50 jsou naměřené hodnoty chlupatosti poněkud nižší.

Příze 20 tex



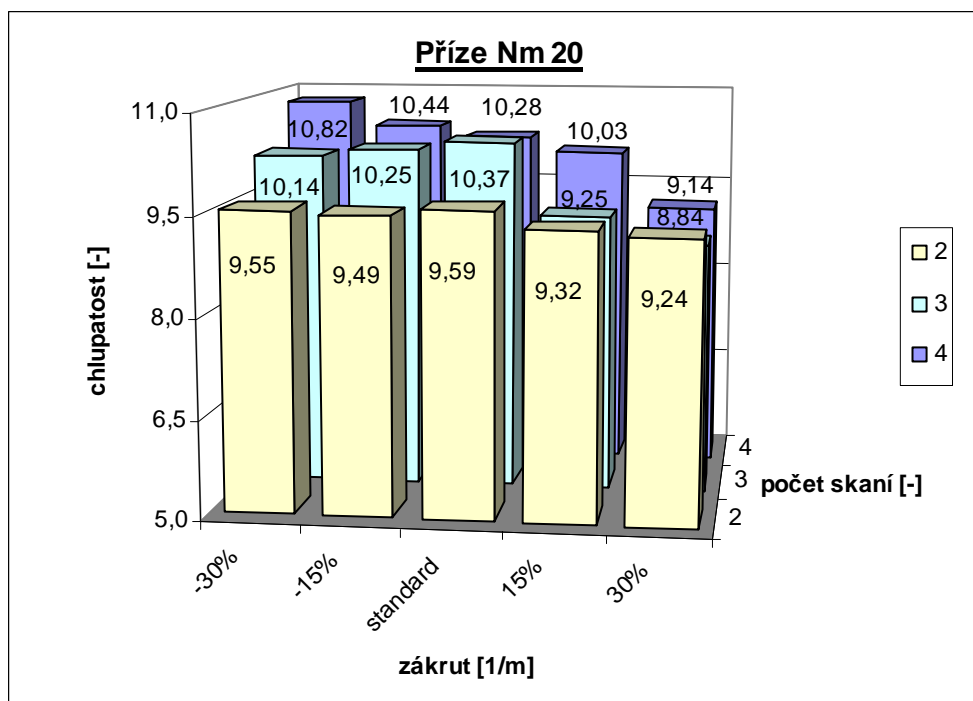
Graf č.105 – chlupatost v závislosti na skacím zákrutu a na počtu skaní

Příze 29,5 tex



Graf č.106 – chlupatost v závislosti na skacím zákrutu a na počtu skaní

Příze 50 tex



Graf č.107 – chlupatost v závislosti na skacím zákrutu a počtu skaní

Diskuse

V grafech č.105, 106, 107 jsou vyjádřeny naměřené průměrné hodnoty chlupatosti pro jednotlivé jemnosti jednoduché příze 20 tex, 29,5 tex a 50 tex. Můžeme zde vidět vyjádření chlupatosti v závislosti na dvou faktorech – na počtu jednoduchých přízí v přízi skané (dvojmo, trojmo a čtyřmoskané příze) a na úrovni skacího zákrutu (standard, $\pm 15\%$, $\pm 30\%$). U čtyřmoskané příze pro všechny tři jemnosti chlupatost dosahuje vyšších hodnot než je tomu u dvojmoskané příze.

Závěrem lze tedy říci, že s vyšším počtem jednoduchých přízí v přízi skané v některých případech chlupatost mírně narůstá, což může být způsobeno protisměrným zákrutem. Navýšení chlupatosti lze sledovat převážně u trojmo a čtyřmoskané příze. Při rostoucím skacím zákrutu, jak se předpokládalo, chlupatost klesá.

6 Závěr

Tato práce se zabývala zkoumáním vlivu skaní na změnu hlavních užitných vlastností skané příze, zejména pak u vícenásobného skaní. Sledovanými vlastnostmi byla poměrná pevnost, tažnost, hmotová nestejnomyšnost a chlupatost, jejichž charakteristika je popsána v rešeršní části.

K dispozici jsem měla vzorky, které byly připraveny ve spolupráci s firmou Hoflana Liberec-Machnín s. r. o. Soubor přízí byl připraven ze 100 % režných bavlněných prstencových přízí, vyrobených mykanou technologií. Jednalo se o příze dvojmo, trojmo a čtyřmoskané, které byly zhotoveny na dvouzákrutovém skacím stroji Alma TM 180B. Bylo použito 5 úrovní skacích zákrutů (standard, $\pm 15\%$, $\pm 30\%$) a 3 různé jemnosti jednoduchých přízí – 20 tex, 29,5 tex, 50 tex.

Experimentální část se zabývala měřením jednotlivých vlastností skaných prstencových přízí. Naměřené hodnoty byly matematicko-statisticky zpracovány, a poté byly vyneseny do grafů, případně tabulek, které jsou uvedeny v příloze.

Zejména při vyhodnocování poměrné pevnosti a tažnosti se ukázaly pro jednotlivé jemnosti (20 tex, 29,5 tex a 50 tex) určité odchylky od předpokládaného odhadu, což souvisí s vnitřními změnami struktury skané příze. Jak již bylo uvedeno na začátku experimentální části, pro soubor skaných přízí byl zvolen protisměrný zákrut. Ukazuje se, že skací zákrut vůči zákrutu přádnímu ovlivňuje vzhled, tuhost a pevnost výsledné skané příze.

Jednou z hlavních sledovaných vlastností byla pevnost skané příze. Měření poměrné pevnosti probíhalo na přístroji Uster Tensorapid 3. Průměrné hodnoty poměrné pevnosti společně s intervaly spolehlivosti byly vyneseny do tabulek a následně se vynesly do grafů. U poměrné pevnosti byl posuzován vliv skacího zákrutu, vliv jemnosti příze a vliv počtu jednoduchých přízí v přízi skané na poměrnou pevnost. V některých případech se ukázalo, že skací zákrut ovlivňuje poměrnou pevnost příze méně jednoznačně než by se očekávalo. Takovéto chování závislosti se nevyvíjí dle očekávání a sice, že poměrná pevnost se zvyšujícím zákrutem roste. Zřejmě určitý vliv zde má použitý protisměrný přádní zákrut, který se vlivem skaní snižuje. Pouze u čtyřmoskané příze jemnosti 20 tex, u trojmo a čtyřmoskané příze jemnosti 29,5 tex, a dále i u příze trojmoskané jemnosti 50 tex se projevil trvalý mírně rostoucí trend (tj. s vyšším skacím zákrutem roste pevnost).

Též počet jednoduchých přízí v přízi skané má vliv na poměrnou pevnost, avšak u trojmo a čtyřmoskané příze není rozdíl naměřených průměrných hodnot statisticky významný. Zřejmě další nárůst počtu jednoduchých přízí v přízi skané nepřináší statisticky významné zvýšení poměrné pevnosti. Při vyjádření poměrné pevnosti v závislosti na jemnosti příze se neprokázal významný vliv.

Další sledovanou vlastností byla tažnost, která se měřila společně s poměrnou pevností na přístroji Uster Tensorapid 3. Při vyjádření vlivu skacího zákrutu na tažnost se projevila očekávaná tendence, tj. s vyšším skacím zákrutem roste tažnost, pouze u příze čtyřmoskané s jemností jednoduché příze 20 tex. Zatímco u příze dvojmo a trojmoskané s jemností jednoduché příze 20 tex, dále u přízí dvojmo, trojmo a čtyřmoskaných pro jemnosti jednoduchých přízí 29,5 tex a 50 tex se tendence (tj.s vyšším skacím zákrutem roste tažnost) významně neprojevila. Při vyjádření vlivu počtu jednoduchých přízí v přízi skané na tažnost výsledky ukázaly, že vliv počtu jednoduchých přízí v přízi skané ovlivňuje tažnost příze nevýznamně. Toto je možno vysvětlit tak, že stále pracujeme s protisměrným zákrutem, kde dochází k odkrucování zákrutu jednoduché příze, což se pak u tažnosti příze v přízi skané projevuje nevýznamně. Též při posuzování vlivu jemnosti příze na tažnost se neprojevila příliš výrazná závislost.

V této práci byl sledován i variační koeficient pevnosti a tažnosti. U jednotlivých jemností - 20 tex, 29,5 tex a 50 tex se při vyjádření vlivu variačního koeficientu pevnosti v závislosti na skacím zákrutu ukázalo, že intervaly spolehlivosti se překrývají, což znamená, že tento vliv nelze považovat za významný. Při vyjádření vlivu počtu jednoduchých přízí v přízi skané na variaci pevnosti lze konstatovat dle teorie družení, že čím je vyšší počet jednoduchých přízí v přízi skané, tím je variační koeficient pevnosti nižší. Též při vyjádření vlivu jemnosti příze na variační koeficient pevnosti se neprojevila výrazná závislost.

Variační koeficient tažnosti není skacím zákrutem téměř ovlivňován. Pouze při vyjádření variačního koeficientu tažnosti trojmoskané příze jemnosti 29,5 tex se s rostoucím skacím zákrutem projevila mírně klesající tendence. U dalších vzorků přízí nebyl zjištěn vliv skacího zákrutu na variaci tažnosti. Při vyjádření variačního koeficientu tažnosti v závislosti na počtu jednoduchých přízí v přízi skané je možno říci, že čím je vyšší počet jednoduchých přízí v přízi skané, tím je variační koeficient nižší. Neboť vlivem družení dochází k zestejnoměrnění příze, což je patrné zejména u trojmo a čtyřmoskané příze.

Při vyjádření vlivu jednotlivých jemností na variační koeficient tažnosti se prokázaly malé rozdíly, je tedy možno říci, že jemnost příze ovlivňuje variační koeficient tažnosti nevýznamně.

Měření hmotové nestejnoměrnosti se provádělo na přístroji Uster Tester 3. Při vyjádření hmotové nestejnoměrnosti v závislosti na počtu jednoduchých přízí v přízi skané lze konstatovat, že s vyšším počtem jednoduchých přízí v přízi skané hmotová nestejnoměrnost klesá. Počet jednoduchých přízí v přízi skané ovlivňuje hmotovou nestejnoměrnost, což je způsobeno družením. Důsledkem družení dochází ke zmenšení nestejnoměrnosti délkového produktu. Zatímco při vyjádření vlivu skacího zákrutu na hmotovou nestejnoměrnost se prokázaly malé rozdíly, tudíž rostoucí skací zákrut ovlivňuje hmotovou nestejnoměrnost pouze nevýrazně. Je to dáno tím, že skací zákrut dále podstatně neovlivňuje rozložení hmoty v délkovém produktu.

Poslední sledovanou vlastností byla chlupatost. Měření proběhlo spolu s hmotovou nestejnoměrností na přístroji Uster Tester 3. Při rostoucím skacím zákrutu, jak se předpokládalo, chlupatost klesá. S vyšším počtem jednoduchých přízí v přízi skané v některých případech chlupatost mírně narůstá. Navýšení chlupatosti lze sledovat převážně u trojmo a čtyřmoskaných přízí.

Kromě parametrů hmotové nestejnoměrnosti a chlupatosti se na přístroji Uster Tester 3 sledovaly i vady v přízi - počet nopků, silná a slabá místa. Podle výsledků je možno usoudit, že skací zákrut ani počet jednoduchých přízí v přízi skané nemají vliv na počet chyb, který je všeobecně nízký a je tedy statisticky nevýznamný. Je to dáno tím, že proces skaní eliminuje výskyt vad v přízi.

Závěrem lze konstatovat, že největší vliv skacího zákrutu se projevuje zejména u chlupatosti. Poměrná pevnost, tažnost, variační koeficient pevnosti a tažnosti jsou skacím zákrutem ovlivňovány, avšak současně se do těchto změn promítá vliv měnících se zákrutů přízí jednoduchých.

7 Seznam použité literatury

- [1] Ursíny, P.: Stroje a technologie dopřádání II., TU v Liberci, Liberec 1984
- [2] Ursíny, P.: Spřádání bavlnářským způsobem II., Dopřádání a skaní. TU v Liberci, Liberec 1991
- [3] Ursíny, P.: Teorie předení II., TU v Liberci, Liberec 1992
- [4] Simon, J.: Teorie předení, Spřádací procesy II.díl, TU v Liberci, Liberec 1978
- [5] Dostálová, M., Křivánková, M.: Základy textilní a oděvní výroby, TU v Liberci, Liberec 2001
- [6] Ursíny, P.: Předení I., TU v Liberci, Liberec 2001
- [7] Ursíny, P.: Předení II., TU v Liberci, Liberec 2001
- [8] Klemm, L., Riedl, J., Siegel, H., Troll, W.: Statistische kontrollmethoden in der Textilindustrie, Fachbuchverlag Leipzig 1976
- [9] Jirásková, P.: Spřádání bavlnářským a vlnářským způsobem, Dokončující operace, TU v Liberci, elektronické skriptum Liberec 2006
- [10] Jirásková, P.: Výroba délkových textilií, TU v Liberci, elektronické skriptum Liberec 2004
- [11] Cihlářová, E.: Hmotová nestejnoměrnost délkových a plošných textilií, skripta TU v Liberci, Liberec 2003
<http://www.ft.vslib.cz/database/skripta/data/2003-01-15/07-22-20.pdf>
- [12] Jazudeková, E.: Rozbor vlastností rotorových a prstencových přízí, Diplomová práce, Liberec 2007
- [13] Pluháčková, J.: Hmotová nestejnoměrnost dvojmoskaných přízí, Bakalářská práce, Liberec 2008
- [14] Ursíny, P.: Struktura a vlastnosti skané bavlněné příze mykané. Zpráva z pracovní etapy dílčího úkolu Optex – Optimalizace použití skaní. Liberec
- [15] Graf, U., Henning, H.J., Wilrich, P.Th.: Statistische methoden bei Textilien Untersuchungen, Springer – Verlag Berlin – Heidelberg. New York 1974
- [16] <http://www.amann.cz/cz/techinfo/konstrukce2.html>
- [17] Jirásková, P.: Spřádání bavlnářským a vlnářským způsobem, Rotorové předení, TU v Liberci, elektronické skriptum Liberec

Přílohy

Seznam příloh:

Příloha 1 – poměrná pevnost pro příze 20 tex, 29,5 tex, 50 tex

Příloha 2 – tažnost příze 20 tex, 29,5 tex, 50 tex

Příloha 3 – variační koeficient pevnosti a tažnosti pro příze 20 tex, 29,5 tex, 50 tex

Příloha 4 – hmotová nestejnoměrnost příze 20 tex, 29,5 tex, 50 tex

Příloha 5 – druhy vad v přízi (nopky, silná místa, slabá místa) pro příze 20 tex, 29,5 tex,
50 tex

Příloha 6 – chlupatost příze 20 tex, 29,5 tex, 50 tex

Příloha 7 – součinitele skacích zákrutů

Příloha 8 – snímky příze 20 tex

Příloha 9 – snímky příze 29,5 tex

Příloha 10 – snímky příze 50 tex

Příloha 11 – snímky dvojmoskané příze 20 tex, 29,5 tex, 50 tex

Příloha 12 – snímky trojmoskané příze 20 tex, 29,5 tex, 50 tex

Příloha 13 – snímky čtyřmoskané příze 20 tex, 29,5 tex, 50 tex

Příloha 1

Poměrná pevnost příze [cN/tex]

Tab.č.4 – průměrné hodnoty poměrné pevnosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 50 (20 tex) - poměrná pevnost [cN/tex]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
490	15,97	0,18	400	18,09	0,15	250	17,72	0,16
590	16,40	0,16	480	18,39	0,15	310	18,53	0,13
690	16,53	0,21	560	17,83	0,15	370	18,83	0,16
790	17,97	0,18	640	18,97	0,15	430	19,19	0,14
890	17,21	0,17	720	19,81	0,15	490	19,25	0,12

Tab.č.5 – průměrné hodnoty poměrné pevnosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 34 (29,5 tex) - poměrná pevnost [cN/tex]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
360	15,49	0,17	260	16,52	0,17	210	17,67	0,11
440	15,36	0,15	320	16,84	0,13	250	17,96	0,11
520	16,14	0,15	380	17,26	0,12	290	18,10	0,11
600	16,05	0,14	440	17,62	0,13	330	18,60	0,13
680	16,19	0,18	500	17,54	0,12	370	18,86	0,12

Tab.č.6 – průměrné hodnoty poměrné pevnosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 20 (50 tex) - poměrná pevnost [cN/tex]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
265	16,08	0,14	140	17,51	0,10	170	18,26	0,10
320	16,78	0,16	220	17,64	0,18	200	17,80	0,10
375	16,69	0,15	300	17,79	0,12	230	18,09	0,10
430	16,90	0,16	380	18,58	0,12	260	18,73	0,11
485	17,43	0,15	460	19,01	0,13	290	18,97	0,12

Pozn.v tabulkách č.4, 5 a 6 jsou uvedeny naměřené průměrné hodnoty poměrné pevnosti s 95 % intervaly spolehlivosti pro jednotlivé jemnosti příze

Příloha 2

Tažnost příze [%]

Tab.č.7 – průměrné hodnoty tažnosti s IS pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 50 (20 tex) - tažnost [%]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
490	6,24	0,05	400	7,27	0,05	250	6,88	0,05
590	6,53	0,05	480	7,49	0,05	310	7,22	0,05
690	6,48	0,07	560	7,03	0,05	370	7,77	0,05
790	7,59	0,06	640	8,05	0,05	430	7,95	0,04
890	7,24	0,06	720	8,71	0,05	490	8,68	0,05

Tab.č.8 – průměrné hodnoty tažnosti s IS pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 34 (29,5 tex) - tažnost [%]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
360	6,51	0,06	260	7,75	0,08	210	8,43	0,05
440	7,37	0,05	320	7,81	0,06	250	8,74	0,05
520	6,78	0,05	380	7,33	0,04	290	8,58	0,05
600	7,05	0,06	440	8,71	0,05	330	8,42	0,05
680	7,03	0,07	500	7,65	0,04	370	8,09	0,04

Tab.č.9 – průměrné hodnoty tažnosti s IS pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 20 (50 tex) - tažnost [%]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
265	7,86	0,05	140	8,53	0,04	170	9,12	0,04
320	8,06	0,05	220	8,39	0,06	200	8,80	0,05
375	7,79	0,05	300	8,90	0,05	230	8,83	0,05
430	8,35	0,06	380	8,51	0,05	260	9,49	0,05
485	7,89	0,04	460	10,11	0,06	290	8,94	0,05

Pozn.v tabulkách č.7, 8 a 9 jsou uvedeny naměřené průměrné hodnoty tažnosti s 95 % intervaly spolehlivosti pro jednotlivé jemnosti příze.

Příloha 3

Variační koeficient pevnosti CV [%]

Tab.č.10 – průměrné hodnoty variačních koeficientů pevnosti s IS pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

<i>100 % bavlna Nm 50 (20 tex) - variační koeficient pevnosti CV [%]</i>											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	trojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní [%]	IS horní [%]
490	5,58	4,90	6,48	400	4,27	3,75	4,96	250	4,68	4,11	5,44
590	5,00	4,39	5,81	480	4,23	3,71	4,92	310	3,45	3,03	4,09
690	6,49	5,70	7,54	560	4,35	3,79	5,05	370	4,23	3,71	4,92
790	4,98	4,37	5,79	640	4,02	3,53	4,67	430	3,58	3,14	4,16
890	5,07	4,45	5,89	720	3,76	3,30	4,37	490	3,24	2,84	3,76

Tab.č.11 – průměrné hodnoty variačních koeficientů pevnosti s IS pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

<i>100 % bavlna Nm 34 (29,5 tex) - variační koeficient pevnosti CV [%]</i>											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	trojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní [%]	IS horní [%]
360	5,48	4,81	6,37	260	5,16	4,53	5,99	210	3,08	2,70	3,58
440	4,97	4,36	5,78	320	3,83	3,36	4,45	250	3,01	2,64	3,50
520	4,70	4,13	5,47	380	3,56	3,13	4,14	290	3,11	2,73	3,61
600	4,40	3,86	5,11	440	3,73	3,27	4,33	330	3,47	3,05	4,03
680	5,60	4,92	6,51	500	3,46	3,04	4,02	370	3,09	2,71	3,59

Tab.č.12 - průměrné hodnoty variačních koeficientů pevnosti s IS pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

<i>100 % bavlna Nm 20 (50 tex) - variační koeficient pevnosti CV [%]</i>											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	trojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní [%]	IS horní [%]
265	4,47	3,92	5,19	140	3,02	2,65	3,51	170	2,83	2,48	3,29
320	4,83	4,24	5,61	220	5,25	4,61	6,10	200	2,90	2,55	3,37
375	4,59	4,03	5,33	300	3,51	3,08	4,08	230	2,80	2,46	3,25
430	4,71	4,14	5,47	380	3,13	2,75	3,64	260	2,94	2,58	3,43
485	4,34	3,81	5,04	460	3,47	3,05	4,03	290	3,24	2,84	3,76

Variační koeficient tažnosti CV [%]

Tab.č.13 – průměrné hodnoty variačních koeficientů tažnosti s IS pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

<i>100 % bavlna Nm 50 (20 tex) - variační koeficient tažnosti CV [%]</i>											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	trojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní [%]	IS horní [%]
490	3,95	3,47	4,59	400	3,42	3,00	3,97	250	3,74	3,28	4,35
590	4,19	3,68	4,87	480	3,37	2,96	3,92	310	3,28	2,88	3,81
690	5,50	4,83	6,39	560	3,75	3,29	4,36	370	3,53	3,09	4,10
790	4,11	3,61	4,78	640	3,05	2,68	3,54	430	2,68	2,35	3,11
890	4,21	3,69	4,89	720	3,05	2,68	3,54	490	2,68	2,35	3,11

Tab.č.14 – průměrné hodnoty variačních koeficientů tažnosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

<i>100 % bavlna Nm 34 (29,5 tex) - variační koeficient tažnosti CV [%]</i>											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	trojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní [%]	IS horní [%]
360	4,32	3,79	5,02	260	4,95	4,35	5,75	210	2,71	2,38	3,15
440	3,73	3,27	4,33	320	3,76	3,30	4,37	250	2,66	2,34	3,09
520	3,96	3,48	4,60	380	3,05	2,68	3,54	290	2,70	2,37	3,14
600	4,29	3,77	4,98	440	3,17	2,78	3,68	330	3,15	2,77	3,66
680	5,08	4,46	5,90	500	2,78	2,44	3,23	370	2,61	2,29	3,03

Tab.č.15 – průměrné hodnoty variačních koeficientů tažnosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

<i>100 % bavlna Nm 20 (50 tex) - variační koeficient tažnosti CV [%]</i>											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	trojmo	IS spodní [%]	IS horní [%]	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní [%]	IS horní [%]
265	2,98	2,62	3,46	140	2,61	2,29	3,03	170	2,30	2,02	2,67
320	3,26	2,86	3,79	220	3,43	3,01	3,99	200	2,59	2,27	3,01
375	3,31	2,91	3,85	300	2,75	2,41	3,20	230	2,68	2,35	3,11
430	3,52	3,09	4,09	380	2,79	2,45	3,24	260	2,57	2,26	2,99
485	2,80	2,46	3,25	460	2,94	2,58	3,42	290	2,74	2,40	3,18

Příloha 4

Hmotová nestejnomyěrnost příze [%]

Tab.č.16 – průměrné hodnoty pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 50 (20 tex) - CVm [%]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
490	9,30	0,23	400	7,57	0,20	250	6,75	0,21
590	9,47	0,11	480	7,81	0,22	310	6,85	0,21
690	9,51	0,34	560	7,72	0,13	370	6,81	0,16
790	9,12	0,20	640	7,44	0,13	430	6,87	0,18
890	9,10	0,09	720	7,40	0,22	490	6,49	0,15

Tab.č.17 – průměrné hodnoty pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 34 (29,5 tex) - CVm [%]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
360	10,61	0,19	260	8,77	0,11	210	8,03	0,13
440	10,36	0,23	320	8,66	0,10	250	7,88	0,09
520	10,57	0,28	380	8,85	0,11	290	7,87	0,17
600	10,42	0,11	440	8,37	0,13	330	7,83	0,13
680	10,32	0,07	500	8,74	0,12	370	7,88	0,17

Tab.č.18 – průměrné hodnoty pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 20 (50 tex) - CVm [%]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
265	9,05	0,20	140	7,91	0,16	170	6,60	0,26
320	9,09	0,19	220	7,61	0,11	200	6,42	0,12
375	9,26	0,11	300	7,54	0,19	230	6,48	0,09
430	8,97	0,21	380	7,62	0,21	260	6,28	0,11
485	9,08	0,12	460	7,36	0,16	290	6,43	0,12

Pozn.v tabulce č.16, 17 a 18 jsou uvedeny naměřené průměrné hodnoty hmotové nestejnomyěrnosti s intervaly spolehlivosti pro jednotlivé jemnosti příze.

Příloha 5

Druhy vad v přízi - nopky

Tab.č.19 – naměřené průměrné hodnoty s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 50 (20 tex) - nopky [-]											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	trojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní	IS horní
490	2,00	0,00	7,00	400	1,00	0,00	5,10	250	0,00	0,00	4,00
590	5,00	1,90	11,00	480	1,00	0,00	5,10	310	0,00	0,00	4,00
690	12,00	6,00	21,00	560	0,00	0,00	4,00	370	0,00	0,00	4,00
790	4,00	1,00	10,00	640	0,00	0,00	4,00	430	0,00	0,00	4,00
890	0,00	0,00	4,00	720	0,00	0,00	4,00	490	1,00	0,00	5,10

Tab.č.20 – naměřené průměrné hodnoty s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 34 (29,5 tex) - nopky [-]											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	trojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní	IS horní
360	7,00	3,00	15,00	260	0,00	0,00	4,00	210	0,00	0,00	4,00
440	10,00	5,00	18,80	320	0,00	0,00	4,00	250	0,00	0,00	4,00
520	9,00	4,00	17,00	380	2,00	0,00	7,00	290	0,00	0,00	4,00
600	6,00	2,10	13,80	440	0,00	0,00	4,00	330	0,00	0,00	4,00
680	8,00	3,90	16,00	500	1,00	0,00	5,10	370	2,00	0,00	7,00

Tab.č.21 – naměřené průměrné hodnoty s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 20 (50 tex) - nopky [-]											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	trojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní	IS horní
265	2,00	0,00	7,00	140	0,00	0,00	4,00	170	0,00	0,00	4,00
320	4,00	1,00	10,00	220	0,00	0,00	4,00	200	0,00	0,00	4,00
375	4,00	1,00	10,00	300	0,00	0,00	4,00	230	0,00	0,00	4,00
430	2,00	0,00	7,00	380	0,00	0,00	4,00	260	0,00	0,00	4,00
485	1,00	0,00	5,10	460	0,00	0,00	4,00	290	0,00	0,00	4,00

Druhy vad v přízi – silná místa

Tab.č.22 – naměřené průměrné hodnoty s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 50 (20 tex) - silná místa [-]											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	trojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní	IS horní
490	1,00	0,00	5,10	400	0,00	0,00	4,00	250	0,00	0,00	4,00
590	0,00	0,00	4,00	480	0,00	0,00	4,00	310	0,00	0,00	4,00
690	2,00	0,00	7,00	560	0,00	0,00	4,00	370	0,00	0,00	4,00
790	0,00	0,00	4,00	640	0,00	0,00	4,00	430	0,00	0,00	4,00
890	0,00	0,00	4,00	720	0,00	0,00	4,00	490	0,00	0,00	4,00

Tab.č.23 – naměřené průměrné hodnoty s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 34 (29,5 tex) - silná místa [-]											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	trojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní	IS horní
360	7,00	3,00	15,00	260	0,00	0,00	4,00	210	0,00	0,00	4,00
440	4,00	1,00	10,00	320	0,00	0,00	4,00	250	0,00	0,00	4,00
520	8,00	3,90	16,00	380	1,00	0,00	5,10	290	0,00	0,00	4,00
600	4,00	1,00	10,00	440	0,00	0,00	4,00	330	0,00	0,00	4,00
680	7,00	3,00	15,00	500	1,00	0,00	5,10	370	1,00	0,00	5,10

Tab.č.24 – naměřené průměrné hodnoty s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 20 (50 tex) - silná místa [-]											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	trojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní	IS horní
265	0,00	0,00	4,00	140	0,00	0,00	4,00	170	0,00	0,00	4,00
320	2,00	0,00	7,00	220	1,00	0,00	5,10	200	0,00	0,00	4,00
375	2,00	0,00	7,00	300	0,00	0,00	4,00	230	0,00	0,00	4,00
430	1,00	0,00	5,10	380	0,00	0,00	4,00	260	0,00	0,00	4,00
485	2,00	0,00	7,00	460	0,00	0,00	4,00	290	0,00	0,00	4,00

Druhy vad v přízi – slabá místa

Tab.č.25 – naměřené průměrné hodnoty s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 50 (20 tex) - slabá místa [-]											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	trojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní	IS horní
490	0,00	0,00	4,00	400	0,00	0,00	4,00	250	0,00	0,00	4,00
590	0,00	0,00	4,00	480	0,00	0,00	4,00	310	0,00	0,00	4,00
690	0,00	0,00	4,00	560	0,00	0,00	4,00	370	0,00	0,00	4,00
790	0,00	0,00	4,00	640	0,00	0,00	4,00	430	0,00	0,00	4,00
890	0,00	0,00	4,00	720	0,00	0,00	4,00	490	0,00	0,00	4,00

Tab.č.26 – naměřené průměrné hodnoty s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 34 (29,5 tex) - slabá místa [-]											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	trojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní	IS horní
360	0,00	0,00	4,00	260	0,00	0,00	4,00	210	0,00	0,00	4,00
440	0,00	0,00	4,00	320	0,00	0,00	4,00	250	0,00	0,00	4,00
520	0,00	0,00	4,00	380	0,00	0,00	4,00	290	0,00	0,00	4,00
600	0,00	0,00	4,00	440	0,00	0,00	4,00	330	0,00	0,00	4,00
680	0,00	0,00	4,00	500	1,00	0,00	5,10	370	0,00	0,00	4,00

Tab.č.27 – naměřené průměrné hodnoty s intervaly spolehlivosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 20 (50 tex) - slabá místa [-]											
Z [1/m]	dvojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	trojmo	IS spodní	IS horní	Z [1/m]	čtyřmo	IS spodní	IS horní
265	0,00	0,00	4,00	140	1,00	0,00	5,10	170	0,00	0,00	4,00
320	0,00	0,00	4,00	220	0,00	0,00	4,00	200	0,00	0,00	4,00
375	0,00	0,00	4,00	300	0,00	0,00	4,00	230	0,00	0,00	4,00
430	0,00	0,00	4,00	380	0,00	0,00	4,00	260	0,00	0,00	4,00
485	0,00	0,00	4,00	460	0,00	0,00	4,00	290	0,00	0,00	4,00

Příloha 6

Chlupatost příze [-]

Tab.č.28 – průměrné hodnoty chlupatosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 50 (20 tex) - chlupatost [-]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
490	7,11	0,39	400	7,52	0,28	250	8,58	0,19
590	6,76	0,07	480	7,18	0,21	310	8,10	0,05
690	6,83	0,15	560	7,22	0,23	370	8,06	0,23
790	6,43	0,11	640	6,87	0,06	430	7,94	0,27
890	6,44	0,19	720	6,73	0,15	490	7,51	0,21

Tab.č.29 – průměrné hodnoty chlupatosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 34 (29,5 tex) - chlupatost [-]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
360	7,59	0,10	260	8,32	0,18	210	9,07	0,08
440	7,64	0,12	320	8,20	0,11	250	9,07	0,19
520	7,28	0,08	380	8,06	0,10	290	8,85	0,08
600	7,39	0,19	440	7,91	0,18	330	8,55	0,21
680	7,43	0,22	500	7,68	0,07	370	8,22	0,08

Tab.č.30 – průměrné hodnoty chlupatosti pro dvojmo, trojmo a čtyřmoskanou přízi

100 % bavlna Nm 20 (50 tex) - chlupatost [-]								
Z [1/m]	dvojmo	IS	Z [1/m]	trojmo	IS	Z [1/m]	čtyřmo	IS
265	9,55	0,07	140	10,14	0,17	170	10,82	0,15
320	9,49	0,15	220	10,25	0,25	200	10,44	0,26
375	9,59	0,18	300	10,37	0,24	230	10,28	0,18
430	9,32	0,24	380	9,25	0,20	260	10,03	0,26
485	9,24	0,08	460	8,84	0,07	290	9,14	0,20

Pozn.v tabulkách č.28, 29 a 30 jsou uvedeny naměřené průměrné hodnoty chlupatosti společně s intervaly spolehlivosti pro jednotlivé jemnosti příze

Příloha 7

Součinitele skacích zákrutů

Úrovně součinitele skacího zákrutu pro rezné bavlnářské příze skané dvojmo a trojmo jsou uvedeny v rešeršní části 2.4.2. V tabulkách č.31, 32 a 33 jsou uvedeny součinitele skacích zákrutů pro jednotlivé jemnosti příze.

Pro výpočet skacích součinitelů byl použit následující vzorec: $Z_s = \frac{\alpha_s \cdot 31,623}{\sqrt{T \cdot n}}$

Tab.č.31

100 % bavlněná příze Nm 50 (20 tex)						
zákrut	dvojmo	α_s	trojmo	α_s	čtyřmo	α_s
-30%	490	98	400	98	250	71
-15%	590	118	480	118	310	88
standard	690	138	560	137	370	105
15%	790	158	640	157	430	122
30%	890	178	720	176	490	139

Tab.č.32

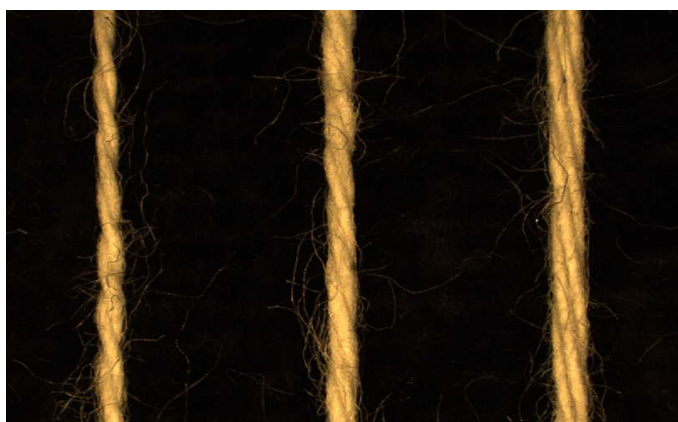
100 % bavlněná příze Nm 34 (29,5 tex)						
zákrut	dvojmo	α_s	trojmo	α_s	čtyřmo	α_s
-30%	360	87	260	77	210	72
-15%	440	107	320	95	250	86
standard	520	126	380	113	290	100
15%	600	146	440	131	330	113
30%	680	165	500	149	370	127

Tab.č.33

100 % bavlněná příze Nm 20 (50 tex)						
zákrut	dvojmo	α_s	trojmo	α_s	čtyřmo	α_s
-30%	265	84	140	54	170	76
-15%	320	101	220	85	200	89
standard	375	119	300	116	230	103
15%	430	136	380	147	260	116
30%	485	153	460	178	290	130

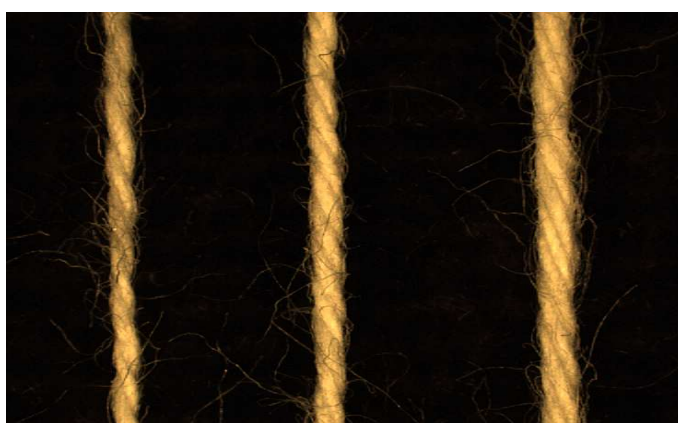
Příloha 8

Příze 20 tex



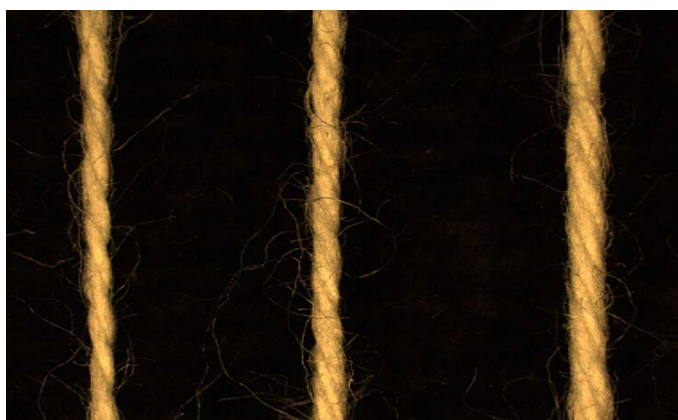
a b c

Obr.1 – příze se zákrutem Z – 30 %



a b c

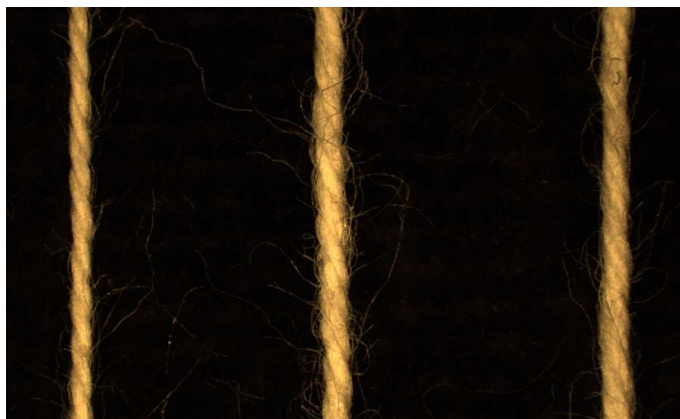
Obr.2 – příze se zákrutem Z – 15 %



a b c

Obr.3 – příze se zákrutem Z standard

Příze 20 tex



a

b

c

Obr.4 – příze se zákrutem $Z + 15 \%$



a

b

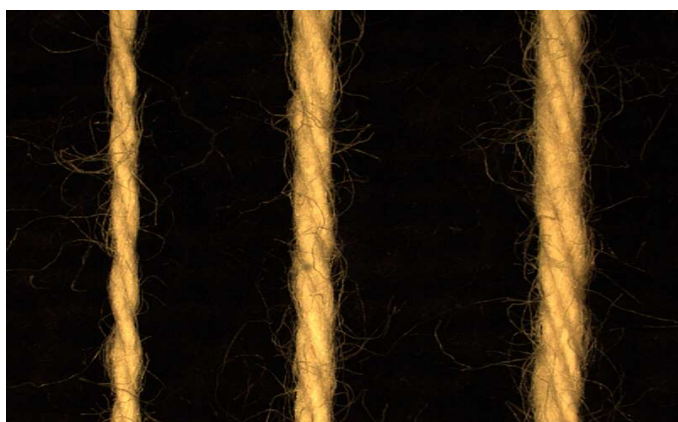
c

Obr.5 – příze se zákrutem $Z + 30 \%$

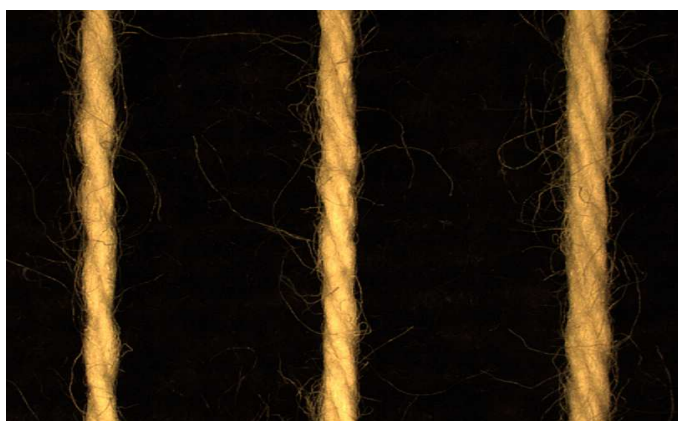
(a) – dvojmoskaná příze, (b) – trojmoskaná příze, (c) – čtyřmoskaná příze

Příloha 9

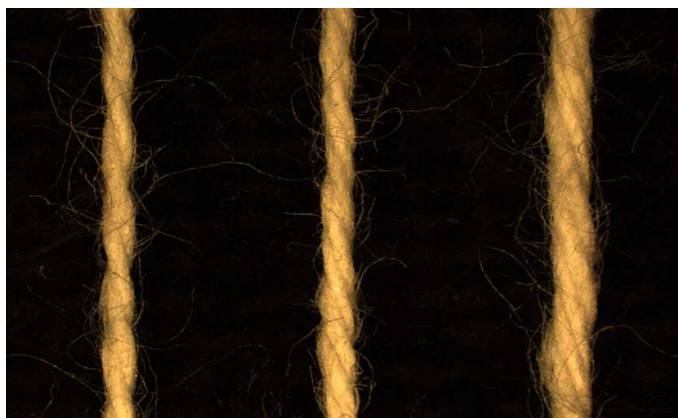
Příze 29,5 tex



a b c
Obr.6 – příze se zákrutem Z – 30 %

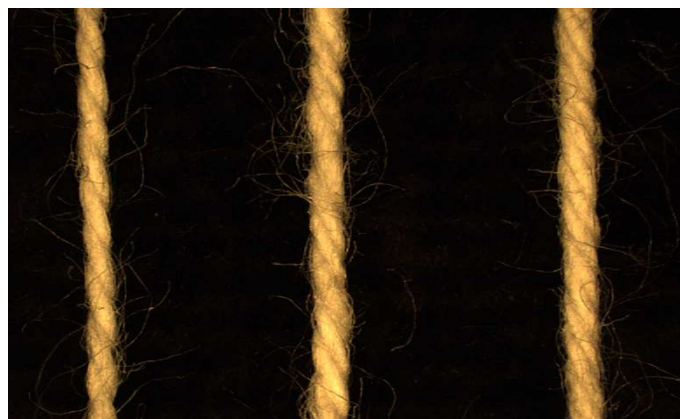


a b c
Obr.7 – příze se zákrutem Z – 15 %



a b c
Obr.8 – příze se zákrutem Z standard

Příze 29,5 tex

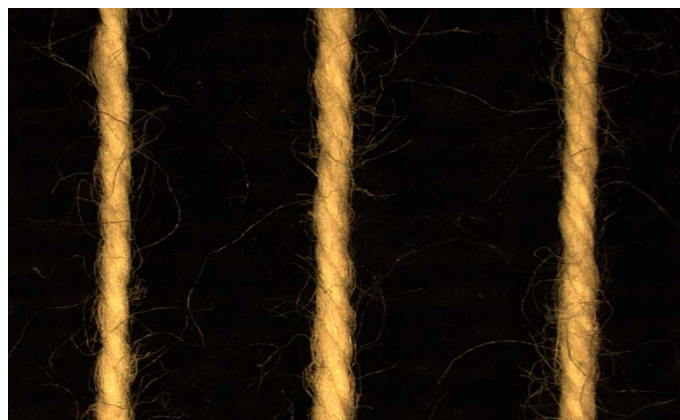


a

b

c

Obr.9 – příze se zákrutem $Z + 15 \%$



a

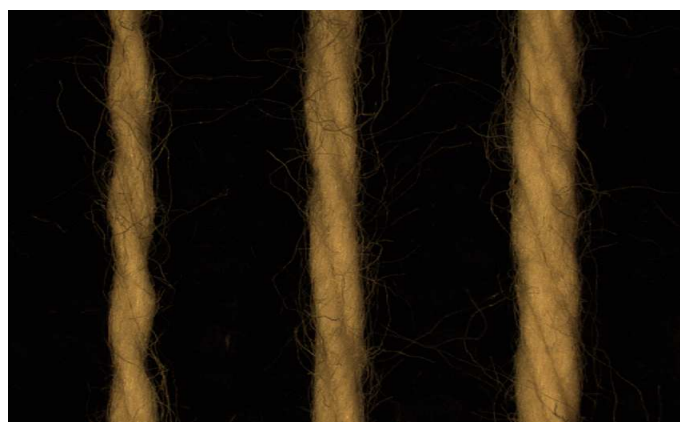
b

c

Obr.10 – příze se zákrutem $Z + 30 \%$

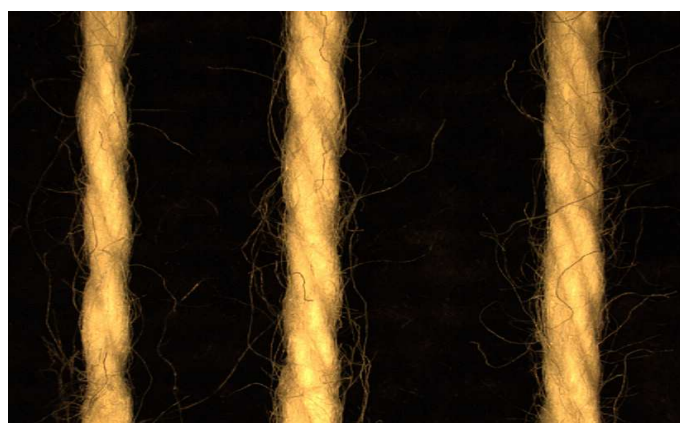
(a) – dvojmoskaná příze, (b) – trojmoskaná příze, (c) – čtyřmoskaná příze

Příze 50 tex



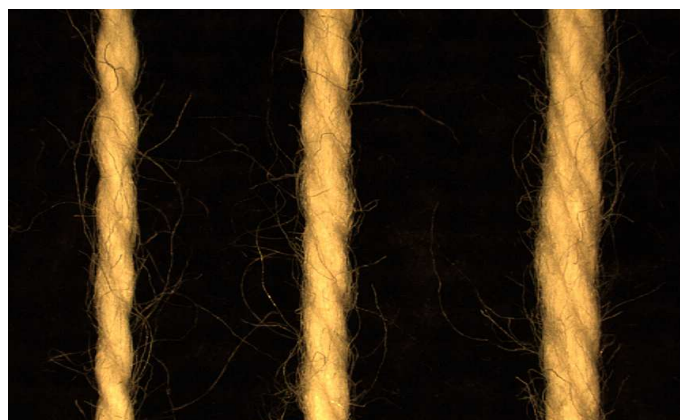
a b c

Obr.11 – příze se zákrutem Z – 30 %



a b c

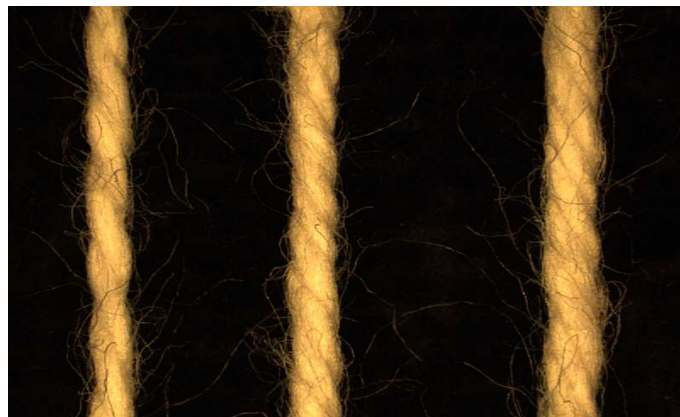
Obr.12 – příze se zákrutem Z – 15 %



a b c

Obr.13 – příze se zákrutem Z standard

Příze 50 tex



a

b

c

Obr.14 – příze se zákrutem Z + 15 %



a

b

c

Obr.15 – příze se zákrutem Z + 30 %

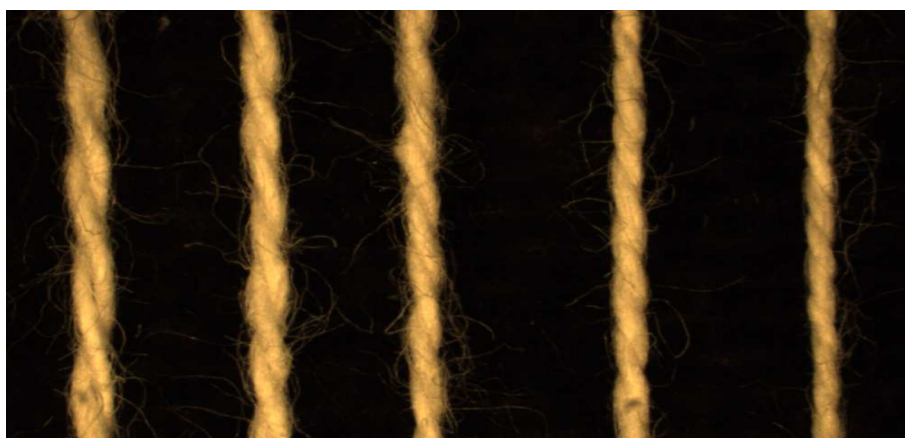
(a) – dvojmoskaná příze, (b) – trojmoskaná příze, (c) – čtyřmoskaná příze

Dvojmoskaná příze



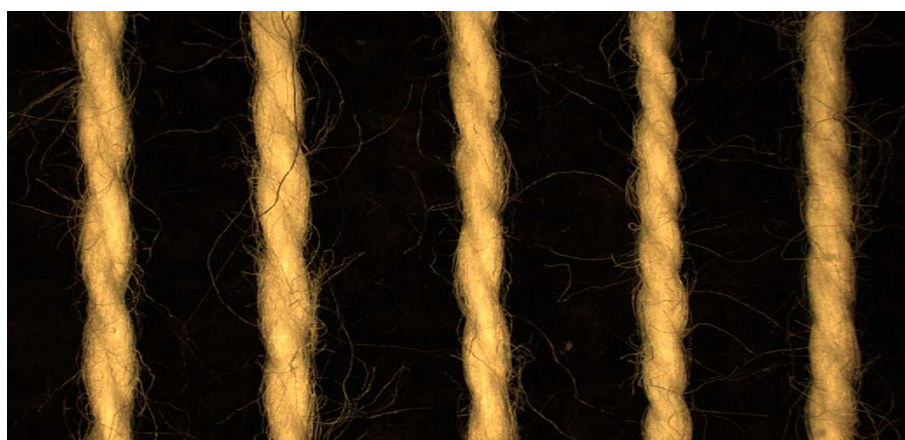
Z 490 Z 590 Z 690 Z 790 Z 890

Obr.16 – dvojmoskaná příze jemnosti 20 tex



Z 360 Z 440 Z 520 Z 600 Z 680

Obr.17 – dvojmoskaná příze jemnosti 29,5 tex

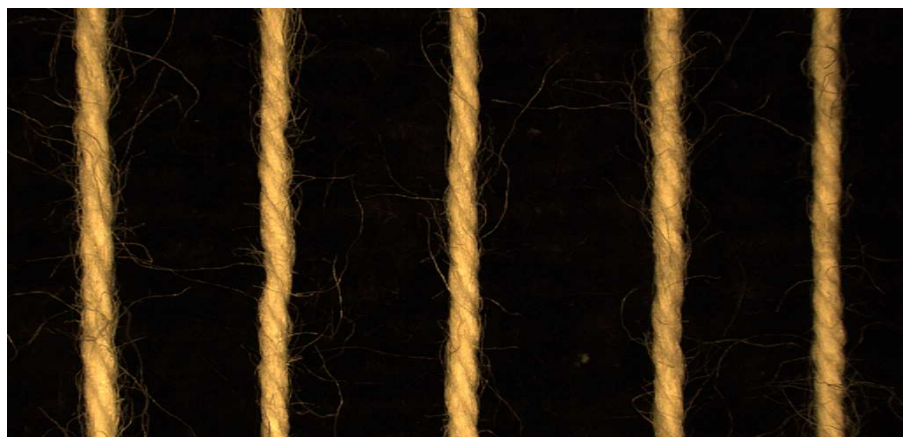


Z 265 Z 320 Z 375 Z 430 Z 485

Obr.18 – dvojmoskaná příze jemnosti 50 tex

Příloha 12

Trojmoskaná příze



Z 400

Z 480

Z 560

Z 640

Z 720

Obr.19 – trojmoskaná příze jemnosti 20 tex



Z 260

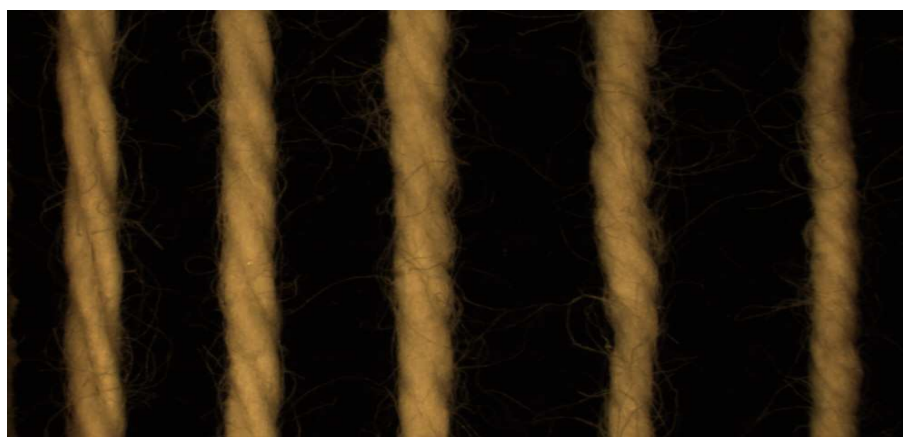
Z 320

Z 380

Z 440

Z 500

Obr.20 – trojmoskaná příze jemnosti 29,5 tex



Z 140

Z 220

Z 300

Z 380

Z 460

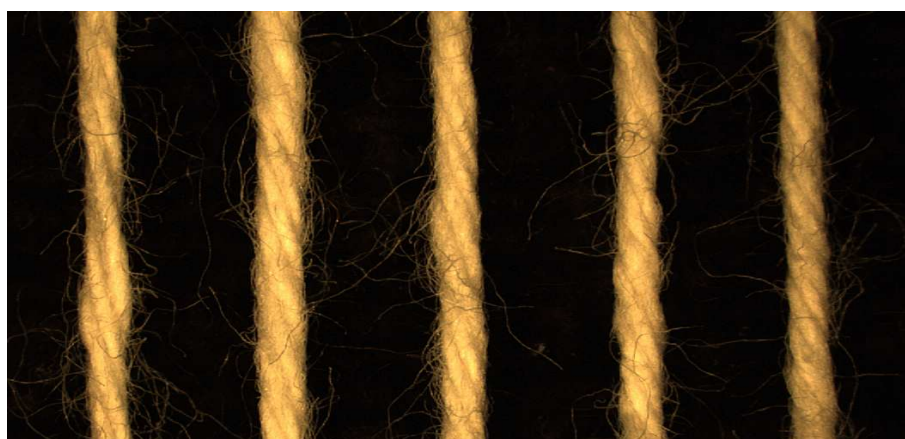
Obr.21 – trojmoskaná příze jemnosti 50 tex

Čtyřmoskaná příze



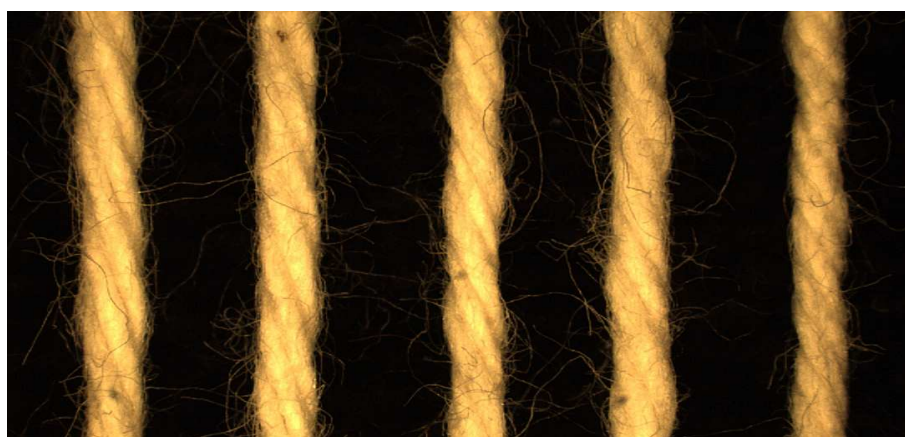
Z 250 Z 310 Z 370 Z 430 Z 490

Obr.22 – čtyřmoskaná příze jemnosti 20 tex



Z 210 Z 250 Z 290 Z 330 Z 370

Obr.23 – čtyřmoskaná příze jemnosti 29,5 tex



Z 170 Z 200 Z 230 Z 260 Z 290

Obr.24 – čtyřmoskaná příze jemnosti 50 tex